

**В.И. Божич, Н.В. Горбатюк**

### **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА КОМПЬЮТЕРНОГО ОБУЧЕНИЯ**

**Аннотация.** В работе рассматривается подход к созданию интеллектуальной системы компьютерного обучения. Рассмотрены особенности построения такой системы на основе использования трех моделей: изучаемого объекта, актуального состояния обучаемого и тьютора.

**1. Введение. Актуальность разработок компьютерных обучающих систем.** Триада «*знания, умения, навыки*» отражает профессиональные требования и критерии обучения специалиста. Каждый элемент триады имеет свой весовой коэффициент для различных профессий. Однако, чтобы добиться соответствия между требованиями профессии и

возможностями личности необходимо осуществить многогранное и целенаправленное обучение личности.

Эффективность такого процесса обучения возможно при учете индивидуальных особенностей ученика и индивидуального его обучения. Казалось бы, реализовать связку «один ученик и много учителей» в современных динамичных и экономических условиях практически невозможно. Однако, имеющийся опыт создания и использования компьютерных обучающих систем показал, что современные информационные технологии позволяют индивидуализировать процесс обучения и добиться высоких результатов.

Компьютерное обучение является альтернативой традиционным методам обучения, основанным на лекциях, практических и лабораторных занятиях и т.п. Многочисленные исследования подтверждают факты эффективности компьютерного обучения, несмотря на то, что начальные затраты на организацию компьютерного обучения выше чем на традиционные технологии обучения.

Эксперты, анализирующие последствия компьютерного обучения, обращают внимание на причины эффективности такого обучения [1]. Студенты изучают быстрее и сохраняют большее количество информации, потому что они способны непосредственно взаимодействовать с материалом курса. Данное заключение экспертов указывает на необходимость развития концепции компьютерного обучения в направлении создания интерактивных систем обучения, которые повышают его эффективность.

Большое количество существующих систем обучения на базе персональных компьютеров являются "пассивными учителями". Они позволяют решать локальные задачи подготовки студентов к стандартному уровню профессионального мастерства. Такие системы предоставляют студенту информацию в статическом виде, содержат вопросы и тесты, чтобы проверить прогресс обучаемых на основании их ответов. Однако, они не могут «управлять» обучением студентов с точки зрения решения проблемных ситуаций, с которыми они встретятся в будущем на работе.

В этой связи целесообразно разрабатывать модули компьютерного обучения, моделирующие проблемные ситуации. Использование таких модулей в составе обучающей системы предполагает усиление активности студента и связано с более сложным процессом компьютерного обучения.

Возможно, что в дальнейшем развитие идеологии такого компьютерного обучения позволит усилить эффективность его применения. В данной статье предлагается подход по созданию обучающей системы, учитывающей более широкий спектр возможностей современных компьютеров для индивидуализации процесса обучения.

**2. Концепция построения интеллектуальных систем компьютерного обучения.** Предлагаемая концепция построения интеллектуальных систем компьютерного обучения (ИСКО) отдает предпочтение двум элементам триады «*умение и навыки*». С этой точки зрения предложенный вариант построения ИСКО может рассматриваться, как законченный проект. Тем не менее, данный вариант обучающей системы можно рассматривать, как ядро, которое может быть дополнено средствами анализа обучаемого и синтеза системы. Расширение ядра ИСКО в ориентации на подключение элемента триады «*знания*» позволит организо-

вать и использовать обучающую систему как единую систему обучения студента в рамках одной или нескольких предметных областей.

Мультимедиа и гиперсредства информации могут реконструировать способы передачи и восприятия информации. Слияние мультимедиа и искусственного интеллекта можно успешно использовать для создания обучающих систем [2]. Мультимедиа позволяет повысить эффективность процесса обучения за счет представления различных средств информации, а использование средств искусственного интеллекта позволяет имитировать действия реального учителя, что способствует повышению качества обучения.

Диалоговое использование фотоизображений, объединенных с динамическими средствами информации типа звукового и видео, позволяет преодолеть проблемы восприятия большого объема информации по сравнению с традиционными способами, ориентированными на привычный простой акт чтения или наблюдения статических средств информации типа текста или графики.

Использование методов гипермедиа при представлении студенту учебного материала позволяет учитывать индивидуальные особенности обучаемого и его уровень знаний. Распределенный вариант представления информации в виде гипертекста обеспечивает возможность целенаправленно изучать учебный материал, исключая информационные перегрузки [3]. При необходимости студент может легко перейти от одной темы к другой или дополнительному материалу.

ИСКО, анализируя уровень знания студента, может включать звуковой канал, изображения (образы) и видео последовательности, чтобы сделать восприятие информации более легким для пользователя и успешным для понимания сложных идей и концепций.

Динамические средства информации (мультипликация, звуковая и видео информация) добавляют новый мощный эмоциональный элемент к процессу обучения. Характеристики голоса - тон, манера говорить, громкость, и интонация - добавляют существенное количество и качество информации к сообщению. Вокальные нюансы (эмоциональный ответ) часто несут больше информации, чем слова непосредственно.

Таким образом, ядром интеллектуальной системы компьютерного обучения может являться интеллектуальная мультимедийная система, в которой мультимедиа объединяет различные данные в единую среду, а обработка и манипулирование мультимедийными данными осуществляется с помощью программных средств искусственного интеллекта.

Интеллектуальная мультимедийная система состоит из мультимедийной базы данных, базы знаний, интерфейса и системы управления. Интерфейс обеспечивает взаимодействие пользователя с мультимедийной базой данных (БД) и/или базой знаний (БЗ). Мультимедийная БД и БЗ содержат не только данные, но и программы. База знаний состоит из экспертных моделей, которые реагируют на действия пользователя путем выбора соответствующих мультимедийных средств.

Мультимедийная БД - это контейнер для всех средств, которые используются системой. Она должна быть структурно приспособлена для обработки интеллектуальными компонентами системы.

Представление знаний БЗ и структуры мультимедийной БД является актуальным вопросом при разработке ИСКО. Если для представления знаний можно использовать семантические сети, логическое представление, фреймы, то структура традиционной базы данных не подхо-

дит для создания интеллектуальной мультимедийной системы, так как реляционная база данных не имеет возможности для хранения таких мультимедийных данных как звук, видео, анимация и т.д.

Для создания мультимедийной базы данных предлагается иная структура записи [4]. Каждая запись такой БД должна состоять из нескольких полей, но содержать информацию об одном элементе данных. Запись состоит из следующих полей: тип данных, источник данных и непосредственно данные. Поле «тип данных» определяет один из типов представления информации: текст, графика, анимация, видео, запись-объединение, сценарий. Поле «источник данных» представляет информацию о том, где находятся данные: в записи или в файле.

Данные мультимедийной БД могут обрабатываться параллельно. Например, пользователь может просматривать видео и при этом может играть фоновая музыка. Чтобы обеспечить такую возможность структура записи должна быть усовершенствована ссылками на следующую запись. Введение временного разделения позволяет определять следующие условия: обрабатываются записи одновременно или последовательно, либо записи занимают отдельное время. Тип ссылки указывает, что запись объединяет другие записи либо указывает, какой тип данных к ней присоединен.

Важной характеристикой видео, анимации и звука является время, так как позволяет косвенно описать физические характеристики технических средств, а также как записи связаны друг с другом.

Для нахождения записи в мультимедийной БД и ее интеллектуальной обработки целесообразно добавить поле «логическое описание данных». Это поле содержит информацию о правилах, которые используются при представлении знаний.

**3. Модели обучающей системы.** Основой ИСКО являются три взаимодействующие между собой модели: *модель изучаемого объекта*, *модель актуального состояния обучаемого и модель тьютора*. Уровень этих моделей может варьироваться от очень простых моделей до сложных моделей, основанных на правилах и статистике о результатах деятельности студента [5]. Названные три модели воспринимают и анализируют действия студента, причем:

- ◆ модель изучаемого объекта анализирует действия студента с точки зрения эффективности работы объекта,
- ◆ модель актуального состояния студента оценивает действие с точки зрения уровня знания студента,
- ◆ модель тьютора рассматривает действие, чтобы определить уровень обратной связи.

Для построения обучающей системы необходимо определить область знаний, в рамках которой ведется обучение студента, и определить цели обучения. Для достижения цели обучения студент предварительно должен знать:

- ◆ какие компоненты (составляющие) существуют в объекте,
- ◆ как компоненты работают,
- ◆ как компоненты взаимосвязаны,
- ◆ как работает объект (т.е. совместная работа компонент).

В свою очередь, обучающая система выполняет функции учителя и должна содержать следующие подсистемы: