

## ПРОБЛЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ

**БАТЫРКАНОВ Ж.И., САИТОВ Н.Ж.**

*Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова,*

E-mail: nsaitov@mail.ru

### *Аннотация*

*В работе рассматриваются вопросы построения экспертных обучающих систем и проблемы выбора моделей представления знаний, в экспертных системах.*

### **Постановка задачи проблемы построения экспертных систем**

**Введение.** Во всем мире, в том числе в Кыргызстане идет реформирование системы образования. При этом это касается широко круга вопросов, начиная с организационно-правовых моментов, кончая вопросами внедрения новых автоматизированных и информационных технологий. Реформа образования, присоединение к Болонскому процессу, в соответствии с этими в системе образования ставится акцент на эффективную самостоятельную работу обучающегося на основе современных технологии по дистанционной форме обучения. Одним из методов решения этой проблемы является применение экспертных обучающих систем.

К настоящему времени во всем мире идут интенсивные разработки различных коммерческих экспертных систем, в том числе и для задач обучения. К последним, к примеру можно отнести системы: PROUST, LISP, DENDRAL, Микролюшер, CRIB, WILLARP, MOLGEN и другие. Эти программные продукты являются коммерческими и предназначены для изучения конкретной дисциплины. В тоже время, по имеющимся сведениям, в Кыргызстане не только не разрабатываются экспертные системы для обучения но и нет практического использования экспертных систем в обучении.

В тоже время, учитывая свойство адаптивности экспертных систем к конкретному «ученику» и его способностям, экспертная система является эффективным средством обучения [1].

**Постановка задачи.** В последнее время компьютерные технологии получили развитие и имеют широчайший спектр применения: от космических программ до помощи в домашнем хозяйстве. Результатом развития современных интеллектуальных технологий является возникновение понятия «искусственный интеллект». Искусственный интеллект – это область информатики, цель которой разработка аппаратно – программных средств, позволяющих человеку – непрофессионалу ставить и решать интеллектуальные задачи. Одним из направлений развития искусственного интеллекта являются экспертные системы (системы, основанные на знаниях). В рамках этого направления решаются задачи, связанные с представлением знаний. Для этого разрабатываются специальные модели представления знаний и языки для описания знаний, выделяются различные типы знаний. Изучаются источники, из которых экспертные системы могут черпать знания, и создаются приемы, с помощью которых возможно приобретение знаний для экспертных систем.

У современных систем, основанных на знаниях, есть много преимуществ. Экспертные системы получили широкое распространение и нашли практическое применение. Существуют такие системы по военному делу, геологии, метеорологии, промышленности, управлению, математике, юриспруденции, сельскому хозяйству, электронике и т.д. Экспертные системы являются сложными, дорогими, а главное, узкоспециализированными программами. В отличие от систем программирования, они «берут на себя» решение задачи, если пользователь лишь описал объект и определил цель. Экспертная система работает систематизировано, рассматривая все детали, выбирая наилучшую альтернативу из всех возможных. Введенные в машину знания сохраняются навсегда. В этом преимущество системы перед человеком.

Требуется разграничить понятия: **данные, знания**. Данные - отдельные факты, характеризующие объекты, процессы, явления и их свойства в предметной области. Данные трансформируются в данные как результат наблюдения, данные на материальных носителях информации (таблицы, справочники), модели данных в виде графиков, диаграмм, данные в компьютере на языке описания данных, в базу данных – основа любой информационной системы. Знания - выявленные закономерности предметной области (связи, принципы, законы),

позволяющие решать задачи в этой области; структурированные данные; результат мыслительной деятельности человека; получаются эмпирическим путем; обобщают опыт. Знания трансформируются в материальные носители знаний (учебники методические пособия); знания в памяти человека как результат мышления, поле знаний – условное описание основных объектов, их атрибутов, закономерностей; знания, описанные на языке представления знания; в базу знаний – основа любой интеллектуальной системы.

Для того чтобы знаниями можно было пользоваться при решении задач, определяются системы классификаций знаний. Знания бывают поверхностные (знания о видимых взаимосвязях между фактами) и глубинные (абстракции, аналогии, схемы). В процессе формирования экспертной системы выделяют процедурные знания (сосредоточение знаний в алгоритмах) и декларативные (знания-предложения, записанные на языках представления знаний, понятных неспециалистам).

*Экспертные системы (ЭС)* – сложные программные комплексы, суммирующие знания специалистов в конкретных предметных областях и тиражирующие этот эмпирический опыт для консультаций менее квалифицированных пользователей.

Процесс создания экспертной системы требует участия высококвалифицированных специалистов в области искусственного интеллекта.

В условиях реформирования образовательного процесса в Кыргызстане с учетом акцентирования на самостоятельную работу «ученика» по дистанционной форме разработка и внедрение экспертных обучающих систем является актуальной практически значимой проблемой [2].

Любая экспертная система работает с базой знаний. В зависимости от предметной области существует те или иные модели представления знаний.

Ядро экспертной системы состоит из базы знаний, механизма логического вывода и подсистемы объяснений.

В обучающей экспертной системе в отличие от других систем должно быть развитая подсистема объяснений, интеллектуальные интерфейсы для экспертов и пользователей и конечно инструментарию к наполнению разработанной программной оболочки материалами конкретной дисциплины. При этом, программные продукты могут наполняться материалами по изучению любой дисциплины.

Экспертные обучающие системы диагностирует ошибки при изучении какой-либо дисциплины с помощью компьютера, и подсказывают правильные решения. Они аккумулируют знания о гипотетическом «ученике» и его характерных ошибках, затем в работе способны диагностировать слабости в знаниях обучаемых и находить соответствующие средства для ликвидации. Кроме того, они планируют акт общения с учеником в зависимости от успехов ученика с целью передачи знаний.

Экспертные обучающиеся системы, в отличие от известных Автоматизированных обучающих систем, делают основной акцент не на процедуре контроля знаний у обучающегося, а они при помощи сильно развитой диалоговой системы, для конкретного обучающегося строят индивидуальный план передачи знаний. Таким образом, на современном этапе происходит интеллектуализация информационных технологий (не только получение сведений на основе обработки данных, но и использование опыта и знаний профессионалов), что является актуальным направлением информатики [3, 4].

Экспертные системы создаются для решения разного рода проблем, но основные типы их деятельности можно сгруппировать в категории, приведенные в табл. 1.

**Таблица 1**

<b>Категория задачи</b>	<b>Решаемая проблема</b>	<b>Примеры экспертных систем</b>
Интерпретация данных	определение смысла данных	Определение свойств личности по результатам тестирования в системе Микролюшер
Диагностика	обнаружение неисправности системы	Диагностика ошибок в аппаратуре и математическое обеспечение ЭВМ – система CRIB
Мониторинг	интерпретация данных в реальном масштабе времени и сигнализация о выходе параметров за допустимые	Контроль за работой электростанций

	пределы	
Проектирование	подготовка спецификаций (набор необходимых документов – чертеж, пояснительная записка) на создание объектов	Синтез электрических цепей
Прогнозирование	вывод вероятных следствий из заданной ситуации	Предсказание погоды – система WILLARP
Планирование	нахождение планов действий объекта	Планирование эксперимента – система MOLGEN
Обучение	диагностирование ошибки при изучении дисциплины с помощью ЭВМ и подсказка правильного решения	Обучение языку Паскаль – система PROUST

**Проблемы представления моделей знаний.** На сегодняшний день в практике экспертных систем применяются следующие модели представления знаний:

- *Продукционные модели* - модель, основанная на правилах;
- *Семантические сети* - ориентированный граф, вершины которого – понятия (объекты), а дуги – отношения между ними, которые устанавливают связи типа: «это», «имеет частью», «принадлежит»;
- *Фреймы* - абстрактные образы или ситуации;
- *Формальные логические модели* - основаны на логике предикатов, задача описывается в виде аксиом.

Для каждой конкретной области, для каждой конкретной задачи, для построения экспертной системы нужно выбрать соответствующую эффективную модель представления знаний. От выбранной модели представления знаний, напрямую будет, зависит логика работы подсистемы логического вывода и подсистемы объяснений.

Для выбора модели предоставления знаний для обучающих экспертных систем, рассмотрим следующие моменты:

- При использовании *продукционной модели* база знаний состоит из набора правил. Алгоритм машины вывода работает, на так называемом «прямом» или «обратном» выводе и основаны на сопоставлении входных данных с правилами из базы знаний. При таком представлений модели знаний, знания по какому либо предмету нужно было представить в виде очень большого количества несвязанных между собой правил. Поэтому процесс вывода здесь вряд ли можно организовать эффективно.

- При *семантической модели* представления знаний, проблема поиска решений в базе знаний сводится к задаче поиска фрагмента сети, соответствующего некоторого под сети, соответствующей поставленному вопросу. При чисто семантическом представлении вершины графа- это понятия, сущности, а дуги это отношения. Представить знания, из какого либо учебника в виде простой семантической сети, вряд ли осуществимо.

- При *фреймовой модели* представлений знаний проблема поиска решений осуществляется на основе свойств наследования между отдельными фреймами, т.е. по АКО – связям. При чисто фреймовой модели построения базы знаний, для какой либо дисциплины, поиск решений был бы также затруднителен.

Поиск решений, а также полнота информации в базе знаний для задач самостоятельного изучения учебной дисциплины можно было бы получить путем объединения в модели представления положительных моментов семантической и фреймовых моделей представления знаний. Для обучающих экспертных систем, нами предлагается *семантико-фреймовая* модуль представления знаний. Механизм построения семантико-фреймовой модели рассматривается в отдельной работе.

**Выводы.** С внедрением разработанной, обучающей экспертной системы в систему среднего специального и высшего образования Кыргызстана, повыситься уровень качества подготовки специалистов. Появиться возможность подготовки по кредитной и дистантным формам обучения. В соответствии с вышесказанными повысится конкурентоспособность наших специалистов в мировом рынке труда [4].

### Список использованных источников:

1. Информатизация образования: направления, средства, технологии: Пособие для системы повышения квалификации / Под общ.ред. С.И. Маслова. - М.: Издательство МЭИ, 2004. -868 с.
2. Представление знаний. Системы, основанные на знаниях. Табачук Наталья Петровна. Статья по информатике из журнала МИФ-2 №3 за 2004 год. *Хабаровская краевая заочная физико-математическая школа*
3. К вопросу об управлении организацией в информационном обществе. Музыкаина Д.В., Белорусский государственный университет.
4. Чучалин И.П., Ямпольский В.З., Чудинов В.Н. и др. Модели управления учебным процессом вуза.-Томск: ТГУ, 1992.- 145 стр.

### Сведения об авторах:

- *Батырканов Жениш Исакунович* - Зав. кафедрой «Автоматизация и управления». Доктор технических наук, профессор.

- *Саитов Нурлан Жолдошевич* – Заместитель начальника учебного управления. Аспирант.  
[nsaitov@mail.ru](mailto:nsaitov@mail.ru)