

*Карпова Н. Н.,
Витебский государственный университет имени П.М. Машерова
г. Витебск, Беларусь*

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ В ОБРАЗОВАНИИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Аннотация

Проблема проектирования и разработки экспертных систем различного назначения, является актуальной не только для университетов Белоруссии. В данной статье представлен аналитический обзор основных тенденций по применению экспертных систем и их возможностей для разных областей науки и образования.

Ключевые слова: экспертная система, проектирование, классификация экспертных систем, обучение.

*Karpova N.N.,
Vitebsk State University named after P.M.Masherova
Vitebsk, Belarus*

MODERN TRENDS IN THE USE OF EXPERT SYSTEMS IN EDUCATION: PROBLEMS AND PROSPECTS

Annotation

The problem of designing and developing expert systems for various purposes is relevant not only for the universities of Belarus. This article presents an analytical review of the main trends in the use of expert systems and their capabilities for different areas of science and education.

Keywords: expert system, design, classification of expert systems, training.

Не секрет, что сегодня различные области науки и техники производят и расширяют знания в предметных областях с огромной скоростью, чем провоцируют все больший интерес к программам и системам, которые позволяют не только хранить и перерабатывать готовые данные, но и производить новые знания на основе уже имеющейся информации.

Как следствие, область искусственного интеллекта – становится весьма привлекательной для разработки и внедрения научных проектов, в рамках которых особое предпочтение отдают экспертным системам, которые в последнее десятилетие стали актуальным направлением.

Экспертные системы по своей сути являются целым программным вычислительным комплексом, содержит большой объем знаний специалистов в некоторой конкретной области и в пределах которой система способная принимать экспертно верные решения, выдавая четкие сведения пользователю на его запрос. [2].

Экспертные системы решают конкретные реальные проблемы, с которыми в повседневной жизни сталкиваются в рамках своей профессиональной деятельности люди-эксперты. Знания в системе организованы, как некоторая совокупность четких правил, которые позволяют делать заключения на основе ввода исходных данных или предположений.

Экспертные системы, в отличие от других ориентированных на практику программных комплексов искусственного интеллекта, а также имеют более массовое применение, так как каждая экспертная система позволяет решить неограниченное число сложных для человека задач из соответствующей предметной области.

Вся экспертная информация формализована и систематизирована. В общем случае методы представления знаний в экспертной системе можно объединить в три группы, каждая из которых обладает своими преимуществами и недостатками [1, 2]: логические, реляционные языки представления знаний и ролевые фреймы.

Цель нашей работы – провести анализ теоретических подходов к построению и использованию экспертных систем, как перспективного направления искусственного интеллекта на предмет применимости их в разных предметных областях.

В середине семидесятых годов в исследованиях по искусственному интеллекту сформировалось самостоятельное направление, получившее название экспертные системы.

Вопросы построения и использования экспертных систем рассматривались в работах Л. Н. Бабанина, П. Л. Брусиловского, Ю. И. Лобанова, Д. В. Смолина, В. В. Кондратьева, З. О. Джалиашвили, В. С. Кулабухова, С. В. Михальченко, Р. А. Олейникова, А. В. Пономаренко и др.

Цель подобных следований по экспертным системам состоит в разработке программ (устройств), которые при решении задач, трудных для эксперта-человека, получают результаты, не уступающие по качеству и эффективности решениям, получаемым экспертом. В большинстве случаев экспертные системы решают трудно формализуемые задачи или задачи, не имеющие алгоритмического решения. Рассмотрим несколько определений.

На основе рассмотренных работ и определений различных исследователей, мы остановились на следующем значении данного понятия:

Экспертные системы - это прикладные программы области искусственного интеллекта, в которых база знаний представляет собой формализованные эмпирические знания высококвалифицированных специалистов в какой либо узкой предметной области. Экспертные системы предназначены для замены экспертов при решении профессионально сложных задач в силу недостаточного количества специалистов, недостаточной оперативности при принятии решений экспертами или из-за присутствия негативных факторов, которые могут влиять на работу специалистов.

Обычно экспертные системы рассматриваются с точки зрения их применения в двух аспектах: для решения конкретных задач, они могут быть использованы и в какой области деятельности.

Таким образом, по своему назначению классификацию экспертных систем можно провести следующим образом:

- автоматическое управление объектами;
- автоматическая диагностика и мониторинг динамического состояния систем;
- обучение пользователей;
- возможность планирования и разработки мероприятий в организационном и технологическом управлении;
- прогноз развития экспертных систем на основе моделирования прошлого и анализа настоящего;
- проектирование или выработка четких предписаний по построению объектов, удовлетворяющих указанным требованиям.

По областям применения, классификация экспертных систем представлена на рис.1.



Рис.1. Классификация экспертных систем по областям применения

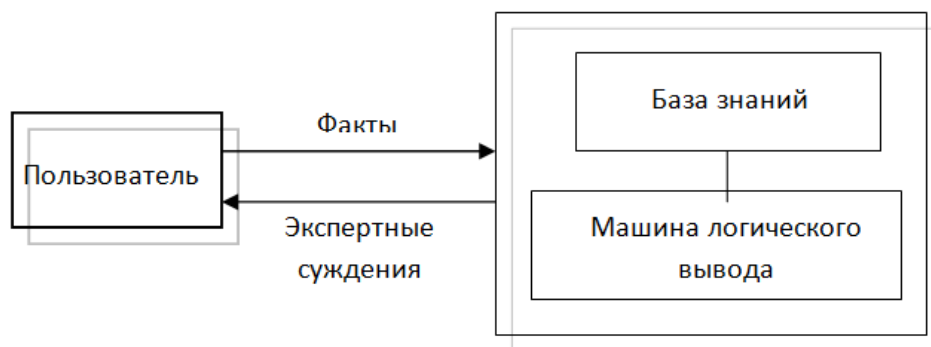
Как можно видеть из представленного рисунка, на сегодняшний день, практически ни одна предметная область не обходится без разработки и внедрения экспертных систем, которые заменяют или дополняют работу квалифицированных специалистов.

Далее мы рассмотрим принципиальные отличия экспертных систем от обычных программных приложений.

Основными отличиями экспертных от других программных продуктов являются использование не только данных, но и знаний, а также специального механизма вывода решений и новых знаний на основе имеющихся. Знания в экспертной системе представляются в такой форме, которая может быть легко обработана на ЭВМ.

Как мы ранее уже говорили, в качестве знаний в автоматизированной системе используются экспертные знания специалистов в данной области. Принципы работы системы иллюстрируются на схеме 1. Пользователь передает на экспертизу информацию и получает в качестве результата экспертное суждение о свойстве объекта педагогической экспертизы.

Схема 1



По своей структуре система подразделяется на два основных компонента — базу знаний и машину логического вывода. База знаний содержит формализованные знания специалистов, на основании которых машина логического вывода формирует суждение в виде оценки.

В экспертной системе известен алгоритм обработки знаний, а не алгоритм решения задачи. Поэтому применение алгоритма обработки знаний может привести к получению такого результата при решении конкретной задачи, который не был предусмотрен. Более того, алгоритм обработки знаний заранее неизвестен и строится по ходу решения задачи на основании эвристических правил.

При таком подходе недостаток специалистов ликвидируется за счет использования автоматизированной системы, а обработку результатов экспертного оценивания и принятие решения относительно качества (уровня качества) обучающих тестов осуществляют по результатам следующих методов обработки экспертных данных:

- статистический метод;
- метод многомерного шкалирования;
- алгебраический метод;
- дифференциальный или комплексный методы.

Независимо от цели разработки экспертной системы, в базе ее знаний всегда присутствует три типа экспертных знаний, которыми она оперирует и на основе которых принимает решение:

- Рабочие знания, которые используются для решения конкретной задачи или проведения консультации.

- Структурированные динамические знания о предметной области, которые могут изменяться со временем, а точнее обновляться.

- Структурированные знания – статические, неизменяемые со временем экспертные знания о предметной области.

Особенности экспертных систем, отличающие их от обычных программ, заключаются в том, что они должны обладать следующими качествами.

1. Компетентностью, а именно:

– система должна по уровню принимаемых решений быть приближена к действиям и рассуждениям эксперта, то есть в конкретной предметной области иметь тот же уровень профессионализма, что и эксперты-люди;

– осуществлять своевременные, четкие и оперативные действия, т.е. применять знания эффективно и быстро, избегая лишних вычислений;

– иметь адекватную способность лишь постепенно снижать качество работы по мере приближения к границам диапазона компетентности или допустимой надёжности данных.

2. Возможностью к интерпретации рассуждений в символьном виде:

– изначально требуемые знания представлять в символьном виде;

– способность переформулировать символьные знания.

1. Глубиной познаний:

– работать в предметной области, независимо от уровня сложности задач, которые перед ними ставятся;

– по необходимости использовать в своей работе для принятия экспертно верного решения сложные правила.

4. Самосознанием: исследовать свои рассуждения, объяснять свои действия.

Помимо положительных особенностей таких систем, существуют и недостатки, о которых довольно редко можно получить информацию. На самом деле есть небольшой перечень выводов и суждений об экспертных системах, которые были выявлены в результате наблюдений за практической реализацией таких систем.

1. Большинство систем такого вида не вполне пригодны для применения конечным пользователем. То есть, если пользователь не является уверенным пользователем ПК с необходимыми навыками работы с такими системами, то при взаимодействии «пользователь-система» могут возникнуть серьезные трудности.

2. Вопросно-ответный режим работы, который, как правило, очень часто реализуется в подобных системах, на практике значительно замедляет работу системы в целом и получения конечного решения.

3. Навыки системы не возрастают после режимного процесса экспертизы.

4. Актуальным остается вопрос того, как привести знания, полученные от эксперта, к виду, обеспечивающему их эффективную машинную реализацию.

5. Данные системы не способны обучаться, не обладают здравым смыслом.

6. Экспертные системы низкоэффективны, а иногда и вовсе неприменимы в больших предметных областях. Их использование ограничивается узкими предметными областями, в которых эксперт может принять решение за время от нескольких минут до нескольких часов.

7. В тех областях, где отсутствуют эксперты, разработка и применение экспертной системы оказывается невозможным.

8. Имеет смысл разрабатывать системы только для решения когнитивных задач. Теннис, езда на велосипеде не могут являться предметной областью для их разработки, однако такие системы можно использовать при формировании футбольных команд.

9. Реальный специалист-эксперт при решении профессиональных задач обычно обращается к своей профессиональной интуиции, знаниям, основанным на практическом опыте или здравому смыслу, если отсутствуют формальные методы решения.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что экспертные системы, оказываются неэффективными при необходимости проведения скрупулезного анализа, когда число «решений» зависит от тысяч различных возможностей и многих переменных, которые измеряются в разных единицах измерения, а также динамически изменяются во времени. В таких случаях лучше использовать базы данных с интерфейсом на естественном языке.

Для того, чтобы понять сущность таких систем, необходимо рассмотреть основную концепцию, которая лежит в основе процесса разработки экспертных систем.

На основе рассмотренных источников [1, 2, 5, 6], можно с уверенностью говорить о том, что данные системы объединяют в себе такие передовые методы искусственного интеллекта, как:

- методы представления знаний в формализованном виде;
- методы логического вывода;
- научные методы эвристического поиска;
- распознавания предложений на естественном языке и др.

Можно утверждать, что именно экспертные системы позволили получить очень большой коммерческий эффект от применения таких мощных методов.

В настоящее время сложилась определенная технология разработки ЭС, которая включает следующие шесть этапов: идентификация, концептуализация, формализация, выполнение, тестирование и опытная эксплуатация.

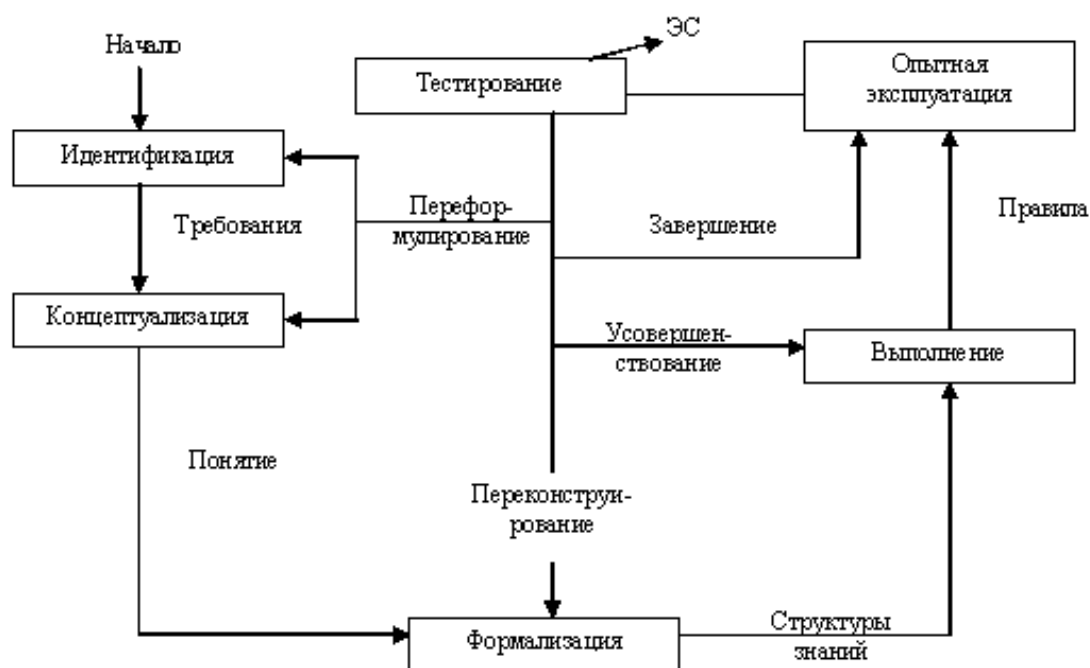


Рис.2. Общие этапы разработки экспертной системы

Далее более подробно рассмотрим, какие именно технические проблемы решаются и как, на каждом из этапов разработки экспертной системы (см.таблица 1).

Таблица 1

Этапы создания экспертной системы и их назначение

Название этапа	Содержание
идентификация проблем	Определяются цели, задачи, разработки, определяются эксперты и типы пользователей
извлечение знаний	проводится содержательный анализ проблемной области, выявляются используемые понятия и их взаимосвязи, определяются методы решения задач.
структурирование знаний	выбираются ИС и определяются способы представления всех видов знаний, формализуются основные понятия, определяются способы интерпретации знаний, моделируется работа системы, оценивается адекватность целям системы зафиксированных понятий, методов решений, средств представления и манипулирования знаниями.
формализация	осуществляется наполнение экспертом базы знаний. В связи с тем, что основой ЭС являются знания, данный этап является наиболее важным и наиболее трудоемким этапом разработки ЭС.
реализация	создается один или несколько прототипов системы, решающие требуемые задачи
тестирование	производится оценка выбранного способа представления знаний в ЭС в целом

Сегодня на рынке продуктов отрасли искусственного интеллекта, можно выделить следующие наиболее известные экспертные системы:

CLIPS является одной из наиболее широко используемых инструментальных сред для разработки довольно сложных по структуре и

функционалу экспертных систем. Данная платформа стала довольно популярной среди программистов и разработчиков, благодаря своей скорости, эффективности и бесплатности. CLIPS разработан для применения в качестве языка прямого логического вывода и в своей оригинальной версии не поддерживает обратного вывода.

Open Cus является сокращенным открытым вариантом базы знаний Cus. В БД Open Cus содержится десятки тысяч понятий и сотни тысяч различных фактов и экспертных суждений.

Wolfram Alpha — база знаний и набор вычислительных алгоритмов, интеллектуальный «вычислительный движок знаний». Для подбора ответов система использует встроенные модели из разных областей знаний, заполненные данными и алгоритмами, которые и представляют собой реальные познания.

Таким образом, проведя анализ источников по разработке и внедрению экспертных систем в различных областях науки, мы выяснили, что данный тип программного решения наиболее эффективен при использовании в узких предметных областях. В том случае, когда работа эксперта занимает довольно продолжительное количество времени или когда наличие необходимого числа экспертов по каким-либо причинам невозможно.

Мы также выяснили, что для любой экспертной системы характерно:

- ограничение применения определенной сферой экспертизы;
- способность объяснить цепочку рассуждений понятным способом;
- способность принимать решения и выдавать комментарии и советы при сомнительных исходных данных;
- наличие возможности постепенного наращивания системы;
- использование набора формализованных правил;
- способность самообучаться;
- получение совета не в виде таблицы из цифр, а четкий совет – ответ системы.

Однако, стоит учитывать тот факт, что для разработки такой предметной экспертной системы необходимо участие особого рода специалистов, обладающих совокупностью знаний и выполняющих функции «посредников» между экспертами в предметной области и компьютерными (экспертными) системами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гейн А.Г., Кокшарова Е.А. Использование педагогической экспертной системы для оценки качества обучающих тестов // Информатика и образование. - 2010. - № 3. - С. 121-123.
2. Долотина Е.А. Особенности применения экспертных систем в интеллектуальных компьютерных обучающих системах // НиКа. 2013. №. С.276-278.

3. Дошина А.Д. Экспертная система. Классификация. Обзор существующих экспертных систем // Молодой ученый. — 2016. — №21. — С. 756-758.

4. Држевецкий Ю.А., Затылкин А.В., Юрков Н.К. Экспертные системы как Прикладная область искусственного интеллекта // НиКа. 2011. №. С.152-154.

5. Затылкин А.В. Синтез системы управления интеллектуальной компьютерной обучающей системой / Затылкин А.В., Кемалов Б.К., Юрков Н.К. // Новые промышленные технологии. – 2011. № 2. – С. 58-62.

6. Кокшарова Е.А. Выбор критериев эффективности для педагогической экспертной системы, осуществляющей оценку качества обучающих тестов // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 3: Педагогика и психология. - 2009. - № 4. - С. 60-63.

7. Кокшарова Е.А. Педагогическая экспертная система как средство оценки качества обучающих тестов // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. - 2008. - № 12. - С. 79.

8. Кузнецов Р.А., Ушакова М.А., Машенко М.В., Волкова Е.А. Технология "компьютерного зрения" в вопросе визуальной идентификации человека // Научная визуализация. - 2017. - Т. 9. - № 1. - С. 124-136.