

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 16.02.2020 13:28:00  
Уникальный программный ключ:  
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

## МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра информационных систем и технологий

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по учебной работе  
О.Г. Локтионова  
«15» 12 (ЮЗГУ) 2020 г.



### ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ

методические указания по выполнению лабораторной работы №7  
по дисциплине «Информационные технологии»  
для студентов направления подготовки  
10.03.01 - «Информационная безопасность»

Курск 2020

УДК 004.94

Составитель: Л.В. Стародубцева

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *Ю.А. Халин*

**Экспертные системы:** методические указания по выполнению лабораторной работы №7 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Л.В. Стародубцева. Курск, 2020. 10 с.

Содержит теоретические сведения по дисциплине «Информационные технологии». Указывается порядок выполнения лабораторной работы.

Методические указания по структуре, содержанию и стилю изложения материала соответствуют методическим и научным требованиям, предъявляемым к учебным и методическим пособиям.

Предназначены для студентов направления подготовки 10.03.01- «Информационная безопасность» очной формы обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать *15.12.20*. Формат 60x84 1/16.

Усл.печ.л. *0,5*. Уч.-изд. л. *0,4*. Тираж *100* экз. Заказ. *861* Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

## **Лабораторная работа № 7**

### **Тема: Экспертные системы**

Цель работы: приобрести навыки работы по самостоятельному построению экспертные системы для решения сложных интеллектуальных задач

#### **Краткие теоретические сведения**

Экспертные системы - это системы искусственного интеллекта, предназначенные для решения сложных интеллектуальных задач в определенных проблемных областях, для которых алгоритм принятия решения заранее не известен и формируется по исходным данным в виде цепочки рассуждений, основанной на знаниях специалистов-экспертов в данной проблемной области.

Знания эксперта, отражающие опыт его работы в рассматриваемой проблемной области, записывают и хранят в Базе Знаний экспертной системы в виде правил принятия решений, дерева решений или в другой форме и используют для получения алгоритма решения задачи при имеющихся исходных данных.

**Назначение экспертных систем** заключается в решении достаточно трудных для специалистов задач на основе накапливаемой базы знаний.

**Достоинство применения экспертных систем** заключается в возможности принятия решений в уникальных ситуациях, для которых алгоритм заранее не известен и формируется по исходным

данным в виде цепочки рассуждений (правил принятия решений), записанных в базе знаний.

Рассмотрим обязательные компоненты типичной Экспертной системы.

### **База знаний (БЗ)**

Основу базы знаний составляет описание объектов данной предметной области, их свойств и связей между ними, выполненное посредством некоторого формального языка, понятного компьютеру.

Таким образом, **База знаний** - это совокупность знаний, которые отражают свойства объектов в рассматриваемой проблемной области, их взаимосвязи, а также действия над объектами, которые формализованы с помощью некоторой модели представления знаний.

В общем случае Экспертная система должна сохранять в Базе Знаний информацию о частных случаях, в том числе факты и выводы. Сюда включают данные, полученные в каждом отдельном случае решения задачи, частные заключения, степени доверия к заключениям и тупики в процессе поиска. Эта информация отделяется от общей базы знаний в отдельную часть, составляющую Данные частных случаев (рис. 1).

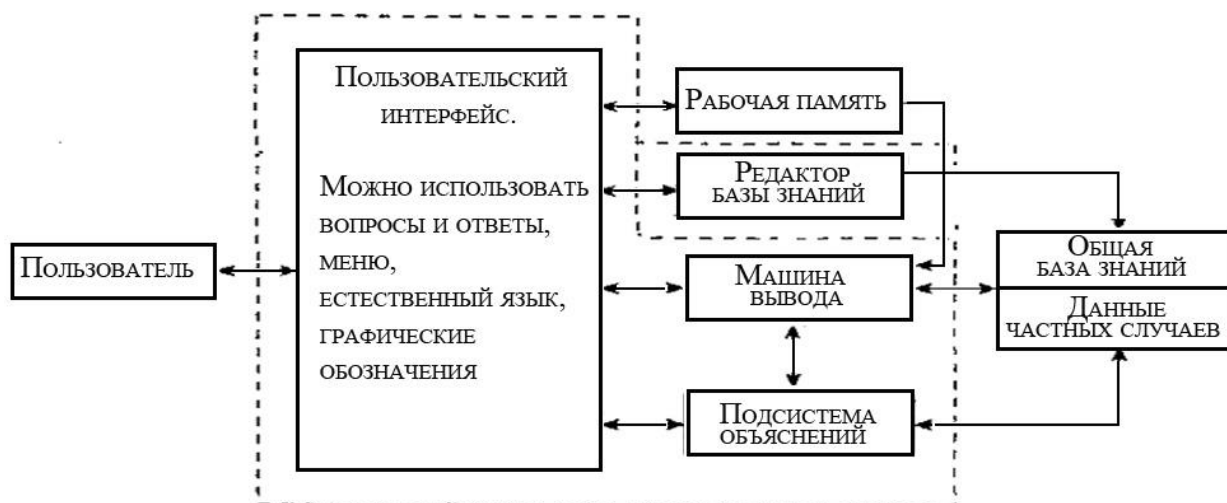


Рисунок 1 - Модули, которые составляют типичную экспертную систему

**Пользовательский интерфейс** – выполняет интерпретацию запроса пользователя к базе знаний и формирует ответ в удобной для пользователя форме. При разработке интерфейса экспертной системы используют разные его реализации, включая "вопрос-ответ", меню управления, графический интерфейс или интерфейс на основе естественного языка.

**Редактор Знаний (Механизм приобретения знаний)** - реализует процедуру накопления знаний в базе знаний.

**Машина вывода (Механизм вывода, Решатель)** – моделирует ход рассуждений эксперта на основании знаний, имеющихся в базе знаний ЭС, и реализует процедуру поиска решения задачи: строит цепочку рассуждений (логических выводов), приводящую к конкретному результату.



## Блок объяснений

Еще одним обязательным компонентом экспертной системы является блок, позволяющий пользователю получить ответы на вопросы "Как была получена данная рекомендация?" и "Почему экспертная система приняла такое решение?". Отвечая на вопрос "Как", экспертная система предьявляет пользователю шаг за шагом весь процесс получения решения с указанием использованных фрагментов базы знаний. При ответе на вопрос "Почему" система демонстрирует последнее применение правила вывода, иными словами, последний шаг в процессе принятия решения.

Пунктирные линии на рис. 1 объединяют модули ЭС, которые входят в оболочку ЭС.

**Разделение знаний и других блоков, реализующих работу ЭС,** позволяет использовать одни и те же модули (оболочку ЭС), для создания новой ЭС для других приложений. В этом случае база знаний и данные о частных случаях будут пополняться в соответствии с новыми приложениями.

Существуют специальные готовые оболочки экспертных систем, которые позволяют посредством **редактора базы знаний** заполнить **Базу знаний** экспертной системы и получить конкретные правила вывода для данной проблемной области.

Занимается этим специалист, которого обычно называют "инженер по знаниям" (когнитолог), использующий знания эксперта в данной проблемной области для заполнения Базы знаний Экспертной системы (рис. 2).

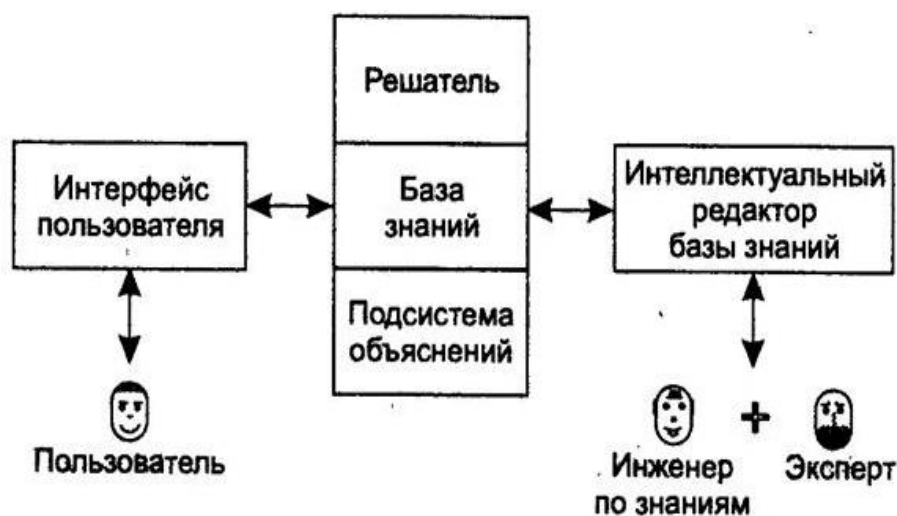


Рисунок 2 - Заполнение Базы Знаний Экспертной системы

В данной лабораторной работе будем создавать «оболочку ЭС», которую инженер по знаниям (студент, разработчик ЭС) будет заполнять в соответствии с решаемой им задачей.

Обычный режим работы любой экспертной системы - диалог с пользователем. С помощью интерфейса экспертная система попросит пользователя ввести какие-то исходные сведения об объектах, фигурирующих в задаче, и пользователь должен сообщить эти данные в принятой для данной ЭС форме.

Получив ответ на свой запрос, ЭС задаст следующий вопрос и так шаг за шагом будет продвигаться к искомому ответу. Конечно, в какой-то момент может оказаться так, что у пользователя нет ответа на вопрос системы. Тогда он вправе попросить предъявить уже достигнутый уровень решения и, более того, весь ход рассуждений,

приведший к создавшемуся положению. Впрочем, как было отмечено, пользователь и в случае полного решения задачи может получить исчерпывающую информацию о том, как этот ответ был получен.

В этом смысле экспертная система может выступать как средство обучения, демонстрируя пользователю то, как нужно рассуждать, чтобы принять требуемое решение.

### **Этапы создания ЭС**

Инженер по знаниям (студент, создающий экспертную систему)

1. Проводит онтологические исследования - (вместе с экспертом) составляет словарь терминов и список взаимосвязей объектов данной Проблемной Области -ПО;
2. Строит систему знаний об объектах ПО (концептуальная модель знаний) - (вместе с экспертом) определяет важные объекты, их свойства и связи между ними;
3. Формализует полученную модель знаний - выбирает способ представления знаний на языке представления знаний, например, в виде правил логического вывода, фреймов, продукций и т.д.;
4. Определяет стратегию поиска - дерево решений, прямой или обратный вывод, другое;
5. Строит решатель;
6. Разрабатывает пользовательский интерфейс;
7. Создает блок объяснений решений, принимаемых ЭС;



8. Строит прототип экспертной системы и проводит ее опытную эксплуатацию.

9. Тестирует и дорабатывает ЭС - корректирует ошибки, усовершенствует решатель, интерфейс и блок объяснений (с учётом замечаний эксперта и конечного пользователя).

10. После выполнения этих обязательных этапов он сдаёт конечному пользователю действующую ЭС и пишет отчет о проделанной работе.

На рис.3 представлены этапы построения ЭС и результаты выполнения каждого этапа.

Существуют специальные языки программирования, предназначенные для разработки систем искусственного интеллекта и, в частности, экспертных систем. Одним из таких языков является Пролог. Однако экспертную систему можно сделать с использованием многих других языков программирования и даже с помощью стандартного программного обеспечения для Windows (MS Excel, MS Power Point).

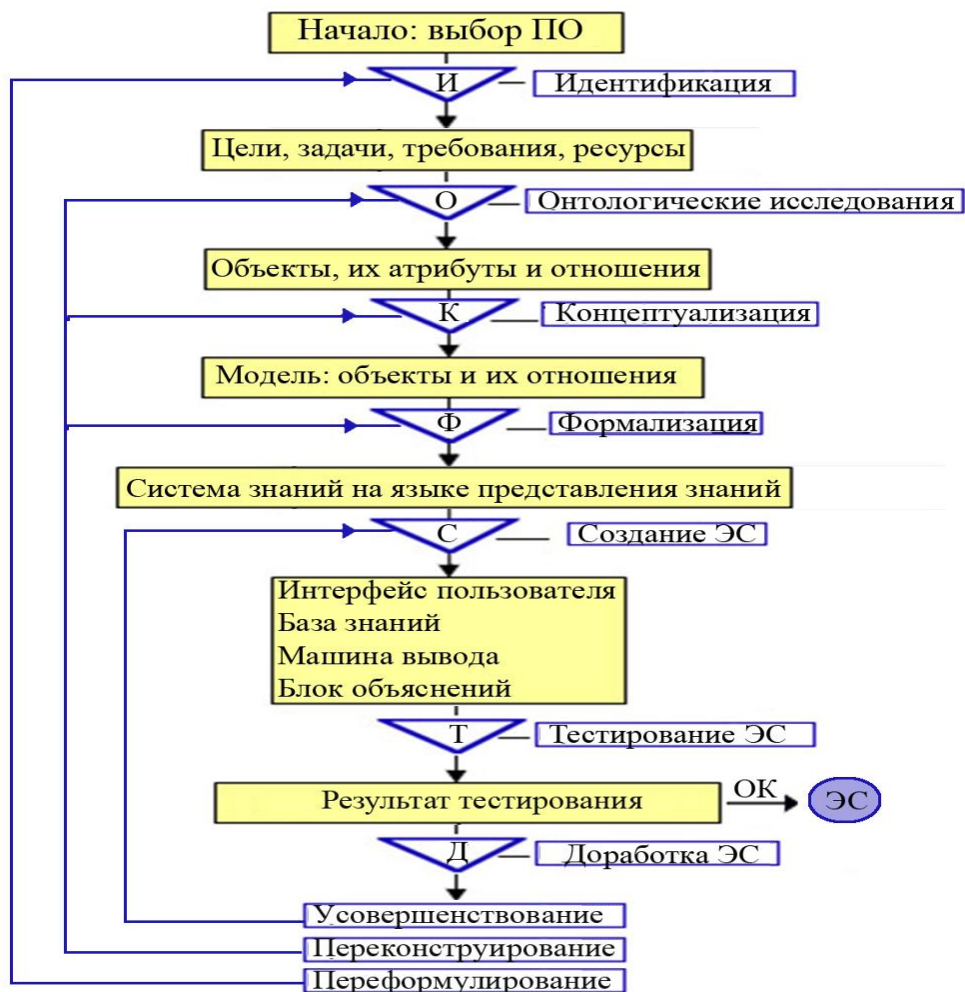


Рисунок 3 - Этапы построения ЭС

### Контрольные вопросы

1. Что входит в понятие «онтологические исследования» в данной Проблемной области?
2. Что представляет собой концептуальная модель знаний?
3. Какими особенностями должна обладать концептуальная модель для представления полученных знаний деревом решений? Системой продукционных правил?
4. Какая связь между деревом решений и системой продукционных правил?
5. Как построить решатель в виде дерева решений? С чего начать?
6. Расскажите о работе решателя, представленного таблицей переходов.