

# Экспертные системы

Выполнил:

Преподаватель:

**Экспертные системы (ЭС)** – это яркое и быстро прогрессирующее направление в области искусственного интеллекта.

**ЭС** – это набор программ или программное обеспечение, которое выполняет функции эксперта при решении какой – либо задачи в области его компетенции

# История развития ЭС

Наиболее известные ЭС, разработанные в 60-70-х годах, стали в своих областях уже классическими. По происхождению, предметным областям и по преемственности применяемых идей, методов и инструментальных программных средств их можно разделить на несколько семейств.

1. **META\_DENDRAL.** Система DENDRAL позволяет определить наиболее вероятную структуру химического соединения по экспериментальным данным.
2. **MYCIN-EMYCIN-TEIREIAS-PUFF-NEOMYCIN.** Это семейство медицинских ЭС и сервисных программных средств для построения.
3. **PROSPECTOR-KAS. PROSPECTOR-** предназначена для поиска (предсказания) место рождений на основе геологических анализов.
4. **CASNET-EXPERT.** Система CASNET- медицинская ЭС для диагностики выдачи рекомендаций по лечению глазных заболеваний. На ее основе разработан язык инженерии знаний EXPERT.
5. **HEARSAY- HEARSAY-2-HEARSAY-3-AGE.** Первые две системы этого ряда являются развитием интеллектуальной системы распознавания слитной человеческой речи, слова которой берутся из заданного словаря.

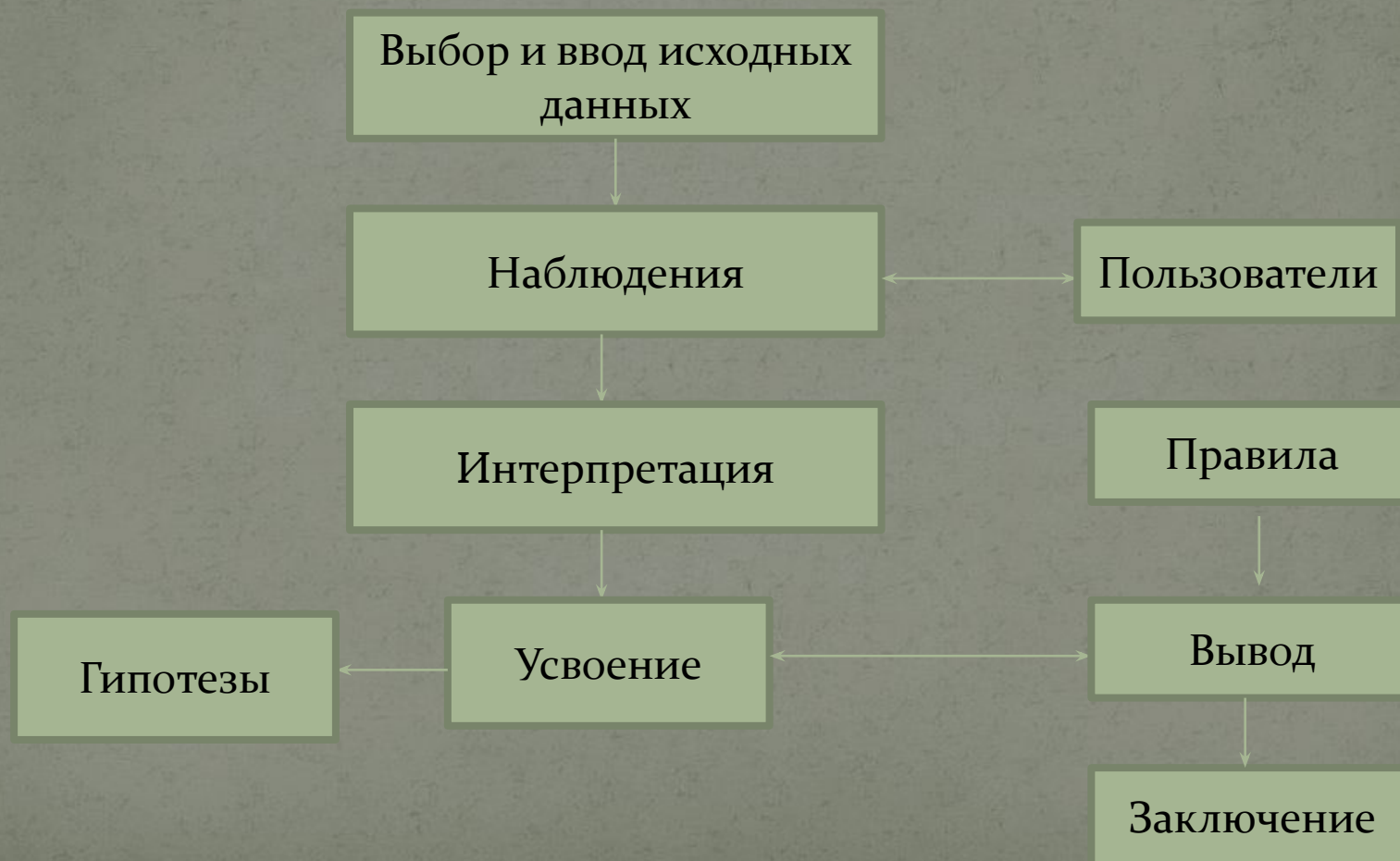


## Главное достоинство ЭС –

возможность накапливать знания,  
сохранять их длительное время,  
обновлять и тем самым обеспечивать  
относительную независимость  
конкретной организации от наличия в  
ней квалифицированных  
специалистов.

# Схема работы ЭС

Результаты анализов и входные данные



# Особенности ЭС

1. Алгоритм решения неизвестен заранее. Он строится самой экспертной системой в процессе решения.
2. Ясность получаемых решений, то есть способность экспертной системы объяснить получаемое решение.
3. Способность экспертной системы к анализу и объяснению своих действий.
4. Способность приобретения новых знаний от пользователя – эксперта, незнающего программирования.
5. Обеспечения дружественного естественного языка при общении с пользователем.



# Классификация ЭС

Единой классификации до настоящего времени пока не выработано

По задаче	По связи с реальным временем	По типу ЭВМ	По степени интеграции
Интерпретация данных	Статистические	На базе супер ЭВМ	Автономные
Диагностика	Динамические	На базе мейнфреймов	Гибридные(интегрированные)
Мониторинг	Квазидинамические	На базе символьных процессорах	
Проектирование		На базе мини ЭВМ	
Прогнозирование Планирование Обучение		На базе ПК	

# Области применения ЭС

Области применения систем, основанных на знаниях, могут быть сгруппированы в несколько основных классов: медицинская диагностика, контроль и управление, диагностика неисправностей в механических и электрических устройствах, обучение.



# Преимущества ЭС перед человеком - экспертом

Системы, основанные на знаниях, имеют определенные преимущества перед человеком – экспертом.

1. У них нет убеждений.
2. Они не делают поспешных выводов.
3. Эти системы работают систематизировано, рассматривая все детали, что выбирая наилучшую альтернативу из всех возможных.
4. База знаний может быть очень и очень большой.
5. Эти системы не заменяют специалиста, а являются инструментом в его руках.

# Структура систем, основанных на знаниях

## Критерий пользователя ЭС

Структура ЭС изображена на схеме





**База знаний** – наиболее важная компонента ЭС, на которой основаны ее «интеллектуальные способности». В отличие от всех остальных компонент ЭС, база знаний – «переменная» часть системы, которая может пополняться и модифицироваться инженерами знаний и опыта использования, между консультациями (а в некоторых системах и в процессе консультации).

**Подсистема вывода** – программная компонента ЭС, реализующая процесс ее рассуждений на основе базы знаний и рабочего множества.



# Стратегии управления выводом

**Разработка стратегии.** Одним из важных вопросов, возникающих при проектировании управляющей компоненты систем, основанных на знаниях, является выбор метода поиска решения, т.е. стратегии вывода. От выбранного метода поиска будет зависеть порядок применения и срабатывания правил. Процедура выбора сводится к определению направления поиска и способа его осуществления. Процедуры, реализующие поиск, обычно «защиты» в механизм вывода, поэтому в большинстве систем инженеры знаний не имеют к ним доступа и, следовательно, не могут в них ничего изменять по своему желанию.

При разработке стратегии управления выводом необходимо ответить на два вопроса:

1. Какую точку в пространстве состояний принять в качестве исходной?
2. Как повысить эффективность поиска решений?

# Повышение эффективности поиска

В системах, база знаний которых насчитывает сотни правил, весьма желательным является использование какой – либо стратегии управления выводом, позволяющей минимизировать время поиска решения и тем самым повысить эффективность вывода.

К числу таких стратегий относятся поиск в глубину, поиск в ширину, разбиение на подзадачи и альфа – бета алгоритм.

а) Сопоставление методов поиска в глубину и ширину. Суть поиска в глубину состоит в том, что при выборе очередной подцепи в пространстве состояний предпочтение всегда, когда это возможно, отдается той, которая соответствует следующему, более детальному уровню описания задачи.

При поиске в ширину, напротив, система проанализирует все признаки, находящиеся на одном уровне пространства состояний, и лишь затем перейдет к признакам следующего уровня детальности



- б) Альфа – бета алгоритм.** Задача сводится к уменьшению пространства состояний путем удаления в нем ветвей, не перспективных для поиска успешного решения. Например, если цвет предмета, который мы ищем, не красный, то его бессмысленно искать среди красных предметов.
- г) Разбиение на подзадачи.** При такой стратегии в исходной задаче выделяются подзадачи, решение которых рассматривается как достижение промежуточных целей на пути конечной цели. Однако если задача является плохо структурированной, то сделать это невозможно.
- д) Использование формальной логики при решении задач.** Часто для решения задач либо требуется проведение логического анализа в определенном объеме, либо поиск решения существенно отличается после такого анализа. Иногда такой анализ показывает, что определенные проблемы неразрешимы.



# Методы поиска в пространстве состояний

Процессы поиска на графе

Граф определяется как множество вершин вместе с множеством ребер, причем каждое ребро задается парой вершин. Если ребра направлены, то их также называют дугами. Дуги задаются упорядоченными парами. Такие графы называют направленными. Ребрам можно приписывать стоимости, имена или метки произвольного вида, в зависимости от конкретного приложения.

## Методы перебора

- а) **Методы полного перебора** – в методе полного перебора вершины раскрываются в том порядке, в котором они строятся.
- б) **Метод равных цен** – могут встретиться задачи, в которых решению предъявляются какие-то иные требования, отличные от требования получения наикратчайшей последовательности операторов.
- в) **Метод перебора в глубину** - в методах перебора в глубину прежде всего раскрываются те вершины, которые были построены последними.

# Заключение

**Экспертная система (ЭС)** – это программный продукт, позволяющий имитировать творческую деятельность или усиливать интеллектуальные возможности специалиста – эксперта в части выбора решения в конкретной предметной области, используя, в основном, эвристические знания специалистов, накопленный ранее опыт.

В отношении определения «экспертная система» существует большое количество самых различных трактовок, дополняющих друг друга, и в результате, позволяющих рассматривать проблемы создания ЭС с разных точек зрения.

Типичная ЭС состоит из следующих компонентов: база знаний (БЗ), база данных (БД), механизм логического вывода (МЛВ), блок объяснения полученных решений, блок обучения (адаптация ЭС к изменяющейся действительности), блок понимания, блок ведения, пополнения и корректировки БЗ.

ЭС поддерживает несколько режимов работы с пользователем: обучение ЭС пользователями – экспертами новыми знаниями; обучение пользователя ЭС; консультации пользователя с ЭС.