



Лекция 3
**«Модели системы представлений
знаний для ИИ »**

Данные в ИСУ

- **Данные** - это отдельные факты, характеризующие объекты, процессы и явления в предметной области, а также их свойства.
- При обработке на ЭВМ данные трансформируются, условно проходя следующие этапы :
 - ❖ данные как результат измерений и наблюдений ;
 - ❖ данные на материальных носителях информации (таблицы, протоколы, справочники);
 - ❖ модели (структуры) данных в виде диаграмм, графиков, функций ;
 - ❖ данные в компьютере на языке описания данных ;
 - ❖ базы данных на машинных носителях.

Знания в ИСУ



- **Знания** - это выявленные закономерности предметной области (принципы, связи, законы), позволяющие решать задачи в этой области.

Знания в ИСУ

При обработке на ЭВМ знания трансформируются аналогично данным :

- знания в памяти человека как результат мышления ;
- материальные носители знаний (учебники, методические пособия);
- **поле знаний** - условное описание основных объектов предметной области, их атрибутов и закономерностей, их связывающих ;
- знания, описанные на языках представления знаний (продукционные языки, семантические сети, фреймы);
- **базы знаний**.

- **Представление знаний** - структурирование знаний с целью формализации процессов решения задач в определенной проблемной области.
- **Модель представления знаний** - формализм, предназначенный для отображения статических и динамических свойств предметной области. В искусственном интеллекте основными моделями представления знаний являются:



Фреймовая модель

- Фреймовая модель основана на концепции Марвина Мински (Marvin Minsky) – профессора Массачусетского технологического института, основателя лаборатории искусственного интеллекта, автора ряда фундаментальных работ.
- Фреймовая модель представляет собой систематизированную психологическую модель памяти человека и его сознания.

Фреймовая модель

- **Фреймом** (англ. frame – рамка, каркас) называется структура данных для представления некоторого концептуального объекта.
- Информация, относящаяся к фрейму, содержится в составляющих его слотах.
- **Слот** (англ. slot – щель, прорезь) может быть терминальным (листом иерархии) или представлять собой фрейм нижнего уровня.
- Фрейм имеет **имя**, служащее для идентификации описываемого им понятия, и содержит ряд описаний – **слотов**, с помощью которых определяются основные структурные элементы этого понятия. Слот может содержать не только конкретное значение, но и имя процедуры, вычисляющей это значение по заданному алгоритму.
- Фреймовые системы подразделяются на **статические** и **динамические**. Динамические допускают изменение фреймов в процессе решения задачи.

Каждый фрейм, состоит из произвольного числа слотов

**Имя
слота #1**

Имя фрейма

**Указатель
наследования**

**Указатель
атрибута**

**Значение
слота**

Демон

**Имя
слота #N**

**Указатель
наследования**

**Указатель
атрибута**

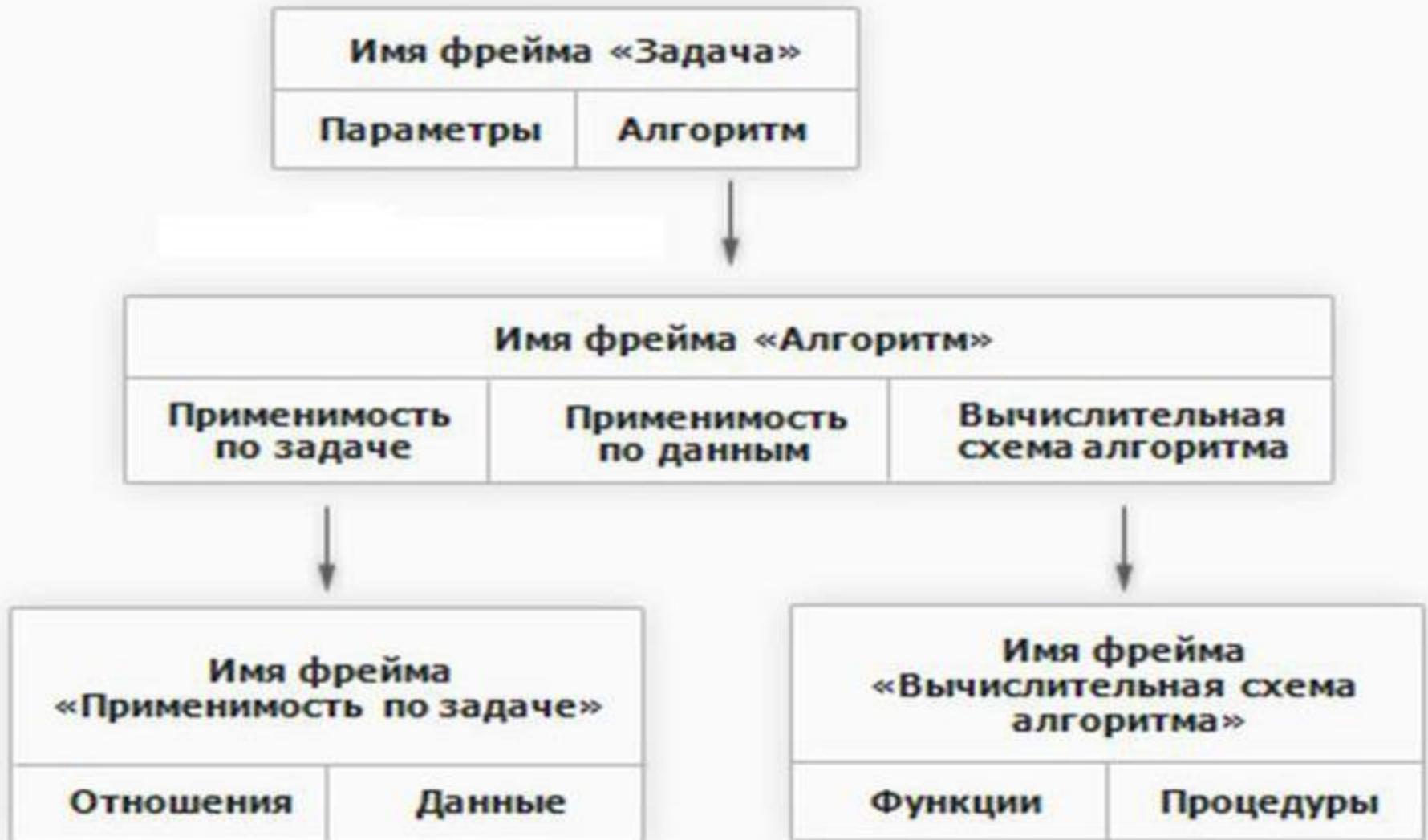
**Значение
слота**

Демон

Пример фрейма

Имя слота	Значение слота	Тип значения слота
Имя	Иванов И.И.	Строка символов
Дата_рождения	01.01.1965	Дата
Возраст	Age(дата, дата_рождения)	Процедура
Специальность	Юрист	Строка символов
Отдел	Отдел кадров	Строка символов
Зарплата	50000	Число
Адрес	Дом_адрес	Фрейм

Пример фреймовой модели иерархического типа



Фреймы подразделяются на :

- **фрейм - экземпляр** – конкретная реализация фрейма, описывающая текущее состояние в предметной области ;
- **фрейм - образец** – шаблон для описания объектов или допустимых ситуаций предметной области ;
- **фрейм - класс** – фрейм верхнего уровня для представления совокупности фреймов образцов.

Продукционные правила

В этой модели знания представляются в виде предложений типа :

Если (условие), то (действие).

Под ***условием*** понимается некоторое предложение - образец, по которому осуществляется поиск в базе знаний, а под ***действием*** - действия, выполняемые при успешном исходе поиска (они могут быть промежуточными, выступающими далее как условия, и терминальными или целевыми, завершающими работу системы).

Продукционное правило

Любое продукционное правило, содержащееся в БЗ, состоит из двух частей : антецедента и консеквента.

Антецедент – это посылка правила (условная часть), состоит из элементарных предложений, соединенных логическими связками И, ИЛИ.
Консеквент (заключение) включает одно или несколько предложений, которые выражают либо некоторый факт, либо указание на определенное действие, подлежащее исполнению.

Продукционные правила записываются в виде

АНТЕЦЕНДЕНТ → КОНСЕКВЕНТ

Пример продукционных правил

- Правило 1: **Если** топливо поступает в двигатель и двигатель вращается, **то** проблема в свечах зажигания.
- Правило 2: **Если** двигатель не вращается и фары не горят, **то** проблема в аккумуляторе или проводке.
- Правило 3: **Если** двигатель не вращается и фары горят, **то** проблема в стартере.
- Правило 4: **Если** в баке есть топливо и топливо поступает в карбюратор, **то** топливо поступает в двигатель.

Примеры простых продукций

- « Если сверкнет молния, то гремит гром ».
- « Если в доме вспыхнул пожар, то вызывайте по телефону 01 пожарную команду ».
- « Если в путеводителе указано, что в городе есть театр, то надо пойти туда ».



В общем случае продукционная система включает следующие компоненты :

- **базу данных**, содержащую множество фактов ;
- **базу правил**, содержащую набор продукций ;
- **интерпретатор** (механизм логического вывода) или правила работы с продукциями.

Преимущества продукций

- модульность;
- наглядность;
- единообразиие структуры (основные компоненты продукционной системы могут применяться для построения интеллектуальных систем с различной проблемной ориентацией);
- естественность (вывод заключения в продукционной системе во многом аналогичен процессу рассуждений эксперта);
- легкость внесения дополнений и простота механизма логического вывода ;
- гибкость родовидовой иерархии понятий, которая поддерживается только как связи между правилами (изменение правила влечет за собой изменение в иерархии).

Недостатки продукций

- отличие от структур знаний, свойственных человеку ;
- этот процесс трудно поддается управлению ;
- сложно представить родовидовую иерархию понятий.
- неясность взаимных отношений правил ;
- сложность оценки целостного образа знаний ;
- низкая эффективность обработки знаний.

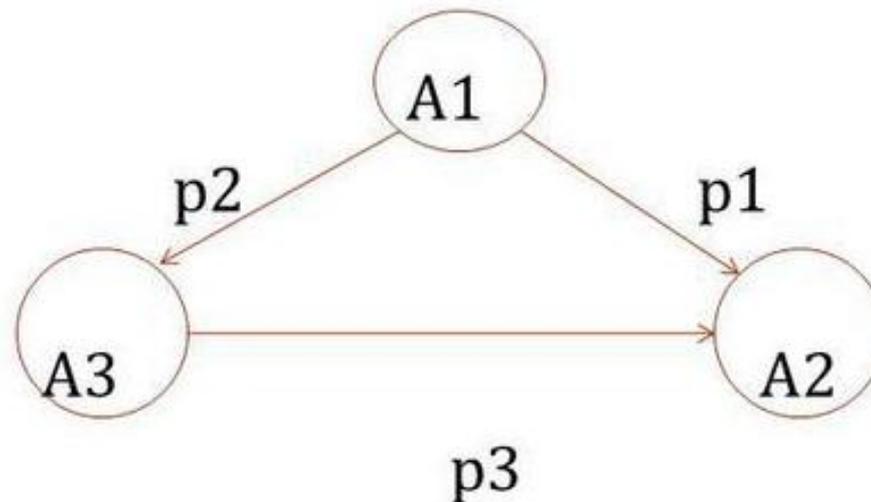
Семантическая сеть

- Термин семантическая означает смысловая, а сама семантика - это наука, устанавливающая отношения между символами и объектами, которые они обозначают, т. е. наука, определяющая смысл знаков.
- Семантическая сеть описывает знания в виде ориентированного графа. В качестве вершин сети выступают понятия, факты, объекты, события и т. п., а в качестве дуг сети отношения, которыми вершины связаны между собой.
- Семантическая сеть является представлением структуры памяти человека.

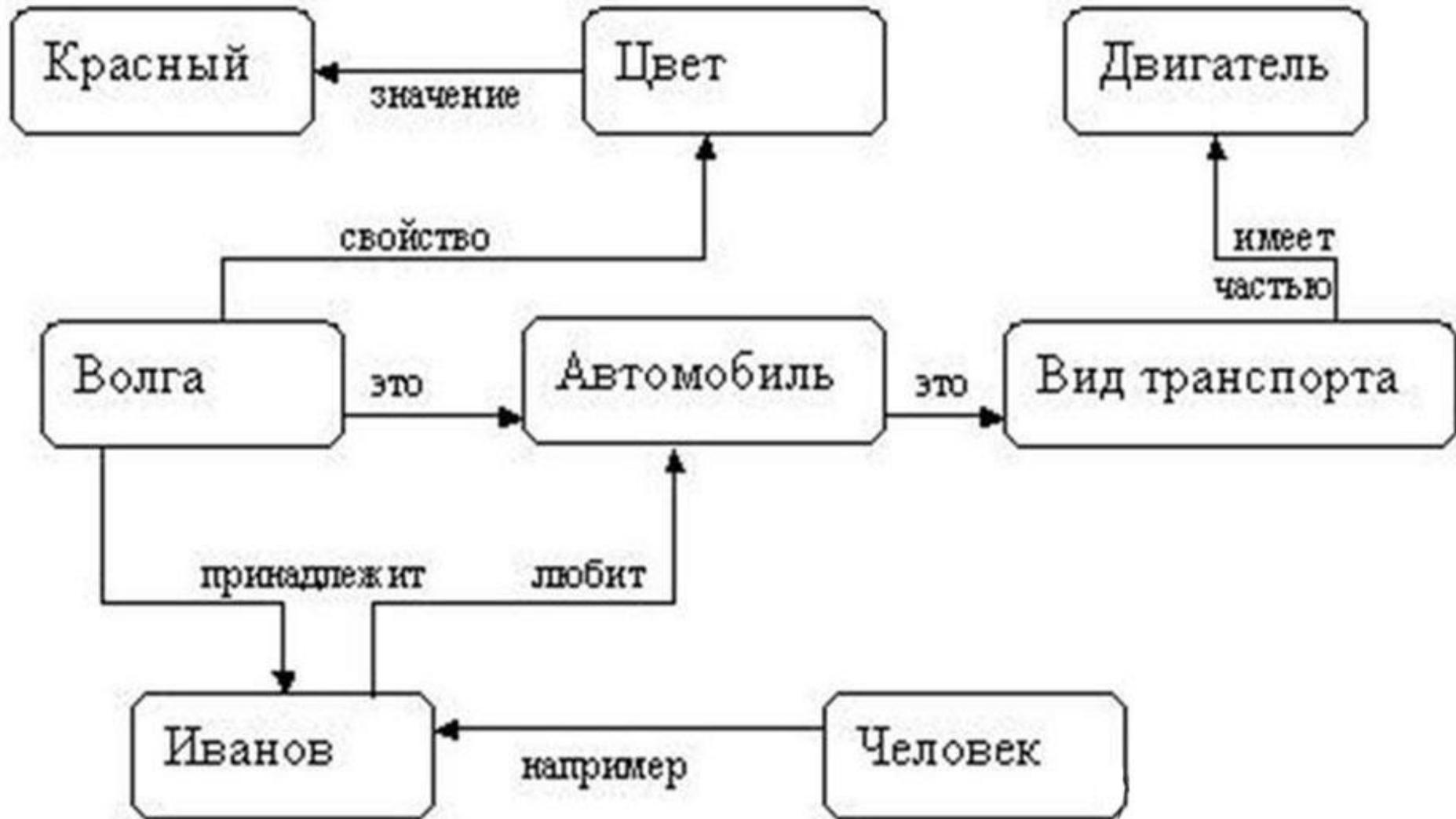
Например

«программист сел за компьютер и отладил программу».

Объектами являются: программист (A1), компьютер (A2), программа (A3). Объекты связаны отношениями: сел за компьютер (p1), отладил (p2), загружена в компьютер программа (p3).



Пример семантической сети



Логическая модель

- **Логическая модель** основана на системе исчисления предикатов первого порядка.
- **Высказывание** – это предложение, смысл которого можно выразить значениями истина и ложь. Исчисление высказываний позволяет формализовать лишь малую часть множества рассуждений, т. к. этот аппарат не позволяет учитывать внутреннюю структуру высказывания, которая существует в естественных языках.

Существуют три основные вида логического вывода:

1. дедукция - аналитический процесс, основанный на применении общих правил к частным случаям, с выводом результата;
2. индукция - синтетические рассуждения, которые выводят правило, исходя из предпосылок и результата;
3. абдукция - другая форма синтетического вывода, выводящая предпосылки из правила и результата. Она заключается в нахождении объяснений для наблюдаемых фактов.

1. Правило (главная посылка)

2. Факт (второстепенная посылка)

3. Цель (вывод)

- Дедукция: Логический вывод, заключающийся в выведении цели 3 из посылок 1 и 2.
- Индукция: Логический вывод, при котором предполагается, что между двумя известными фактами – второстепенной посылкой 2 и выводом 3 – существует главная посылка 1.
- Абдукция: Логический вывод, при котором предполагается, что между известными – главной посылкой 1 и выводом 3 – существует второстепенная посылка 2. Это вывод второстепенной посылки 2 на основании главной посылки 1 и цели 3.



*Спасибо
за внимание!*