

# **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**



**Аюпов Равшан Хамдамович**

# Цели работ по ИИ

2

1. Разработка компьютерных программ, поведение которых было бы названо разумным, если бы его обнаружили у людей, и развитие на этой основе теории интеллектуальных систем.
2. Построение компьютерных программ, имитирующих интеллектуальное поведение, используя для решения задач те же процессы, что и люди.
3. Создание компьютерных программ, служащих как усилители интеллекта человека.

# Направления исследований

3

- **Представление знаний и разработка систем, основанных на знаниях**

Это основное направление искусственного интеллекта. Оно связано с разработкой моделей представления знаний, созданием баз знаний, образующих ядро экспертных систем (ЭС). Включает в себя модели и методы извлечения и структурирования знаний и сливается с инженерией знаний.

- **Игры и творчество**

Традиционно искусственный интеллект включает в себя игровые интеллектуальные задачи — шахматы, шашки. В основе лежит один из ранних подходов — лабиринтная модель плюс эвристики. Сейчас это скорее коммерческое направление, так как в научном плане эти идеи считаются тупиковыми.

# Направления исследований

4

## **Распознавание образов**

Традиционное направление искусственного интеллекта, берущее начало у самых его истоков. Каждому объекту ставится в соответствие матрица признаков, по которой происходит его распознавание. Это направление близко к машинному обучению, тесно связано с нейрокибернетикой.

## **Новые архитектуры компьютеров**

Это направление занимается разработкой новых аппаратных решений и архитектур, направленных на обработку символьных и логических данных. Создаются Пролог- и Лисп-машины, компьютеры V и VI поколений. Последние разработки посвящены компьютерам баз данных и параллельным компьютерам.

# Направления исследований

5

## Интеллектуальные роботы

Создание человекоподобных механизмов для решения различных задач, привлекало человека с древних времен. В истории развития роботов выделяют четыре глобальных этапа:

- донаучный,
- андроидный,
- период «кибернетических игрушек»,
- современный, связанный с практическими разработками в области искусственного интеллекта.

Созданные в разные времена механизмы могли копировать некоторые механические действия человека или другой биологической системы, но ни одно из них не умело произносить членораздельных звуков и совершать осознанные действия.

Загадка шагающих механизмов окончательно не разрешена и в наше время. Она по-прежнему привлекает к себе внимание специалистов самого разного профиля.

# Направления исследований

## **Специальное программное обеспечение**

В рамках этого направления разрабатываются специальные языки для решения задач не-вычислительного плана. Эти языки ориентированы на символьную обработку информации — LISP, PROLOG, SMALLTALK, РЕФАЛ и др. Помимо этого создаются пакеты прикладных программ, ориентированные на промышленную разработку интеллектуальных систем, или программные инструментариис искусственного интеллекта, например KEE, ARTS. Достаточно популярно создание так называемых пустых экспертных систем, или "оболочек", — EXSYS, MI и др., в которых можно наполнять базы знаний, создавая различные системы.

# Направления исследований

7

## Обучение и самообучение

- Активно развивающаяся область искусственного интеллекта.
- Включает модели, методы и алгоритмы, ориентированные на автоматическое накопление знаний на основе анализа и обобщения данных.
- Включает обучение по примерам (или индуктивное), а также традиционные подходы распознавания образов.

# Направления исследований

## **Эволюционное моделирование**

- В общем виде эволюционный алгоритм – это оптимизационный метод, базирующийся на эволюции популяции “особей”.
- Каждая особь характеризуется приспособленностью – многомерной функцией ее генов.
- Задача оптимизации состоит в максимизации функции приспособленности.
- В процессе эволюции в результате отбора, рекомбинаций и мутаций геномов особей происходит поиск особей с высокими приспособленностями.



# Направления исследований

9

## Эволюционное моделирование

### **Основные эволюционные алгоритмы:**

- – генетический алгоритм, предназначенный для оптимизации функций дискретных переменных и акцентирующий внимание на рекомбинациях геномов;
- – эволюционное программирование, ориентированное на оптимизацию непрерывных функций без использования рекомбинаций;
- – эволюционная стратегия, ориентированная на оптимизацию непрерывных функций с использованием рекомбинаций;
- – генетическое программирование, использующее эволюционный метод для оптимизации компьютерных программ.

# Направления исследований

10

## **Системы управления знаниями**

**Управление знаниями** можно рассматривать и как новое направление в менеджменте, и как направление в информатике для поддержки процессов создания, распространения, обработки и использования знаний внутри предприятия.

Реализуется **управление знаниями как совокупность процессов** внутри корпорации для:

- систематического приобретения,
- синтеза,
- обмена,
- использования знаний.

# Многоагентные системы

- Основоположник теории агентов Алан Кэй (Alan Kay), определил агента как программу, которая получив задание, способна поставить себя наместо пользователя. При попадании в тупиковую ситуацию, программа агент может задать пользователю вопрос для продолжения работы.
- Теория агентов сформировалась на основе документов, полученных в рамках работ по распределенному решению задач и распределенному ИИ.
- С начала 1990 годов работы в этой области выделились в самостоятельную область исследований и приложений, претендующую на одно из ведущих мест в сфере интеллектуальных информационных технологий.

# Нечеткие и гибридные системы

12

## **Основой являются:**

- *нечеткая логика* — приближенные вычисления, грануля-ция информации, вычисление на словах;
- *нейрокомпьютинг* — обучение, адаптация, классификация, системное моделирование и идентификация;
- *генетические вычисления* — синтез, настройка и оптими-зация с помощью систематизированного случайного поиска и эволюции;
- *вероятностные вычисления* — управление неопределенно-стью, сети доверия, хаотические системы, предсказание.

# Виды интеллектуальных систем



- Для ИИС характерно:
  - Развитые коммуникативные способности (наиболее развито у систем с интеллектуальным интерфейсом)
  - Умение решать сложные плохо формализуемые задачи (наиболее развито у экспертных систем)
  - Способность к самообучению (наиболее развито у самообучающихся систем)

# Виды систем с интеллектуальным интерфейсом



**Основными представителями являются:**

- Интеллектуальные базы данных
- Естественно-языковой интерфейс
- Гипертекстовые системы
- Контекстные системы помощи
- Когнитивная графика

# Виды самообучающихся систем



**Основными представителями являются:**

- Индуктивные системы
- Нейронная сеть
- Системы, основанные на прецедентах
- Информационные хранилища (data mining и knowledge discovery)

# Виды экспертных систем



**Основными представителями являются:**

- Классифицирующие системы
- Доопределяющие системы
- Трансформирующие системы
- Многоагентные системы



# Интеллектуальная задача

17

Под интеллектуальной задачей понимается такая задача, у которой хотя бы одна из трех составляющих:

- исходные данные (начальное состояние),
  - требуемый результат (конечное состояние),
  - модель процесса получения результата по исходным данным (алгоритм перевода из начального состояния в конечное)
- отсутствует или имеет хотя бы один НЕ-фактор (недоопределенность, неточность, некорректность, нечеткость и др.).

# Экспертные системы



ЭС – инструмент, усиливающий интеллектуальные способности эксперта, который может выполнять роли:

- Консультанта для неопытных или непрофессиональных пользователей
- Ассистента для анализа различных вариантов принятия решений
- Партнера по вопросам из смежных областей знаний

# Экспертные системы



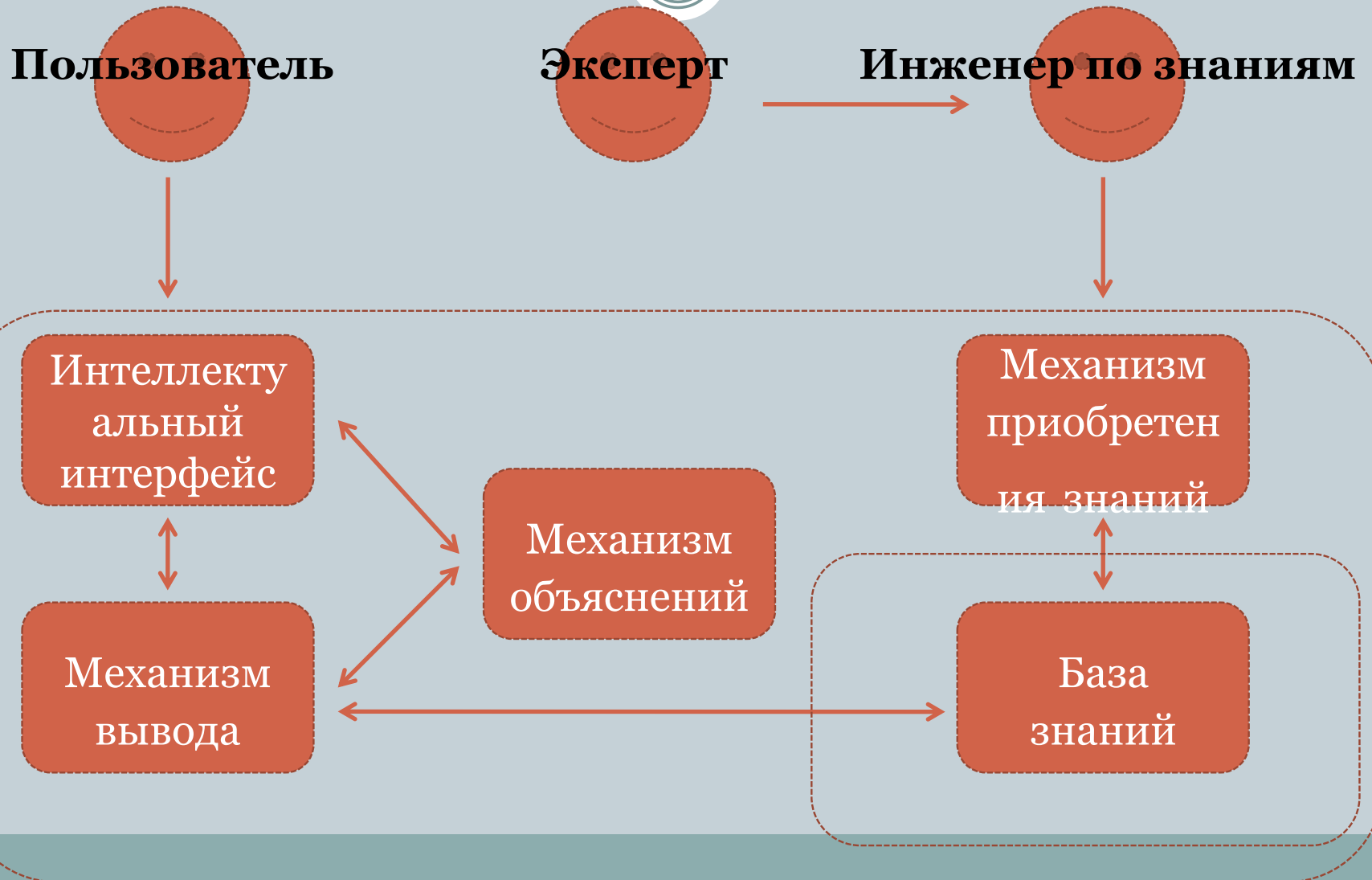
## Основные области применения ЭС:

- Бизнес (анализ ФХД, управление стратегией)
- Производство
- Медицина

## Реже всего ЭС применяются в областях:

- Наука

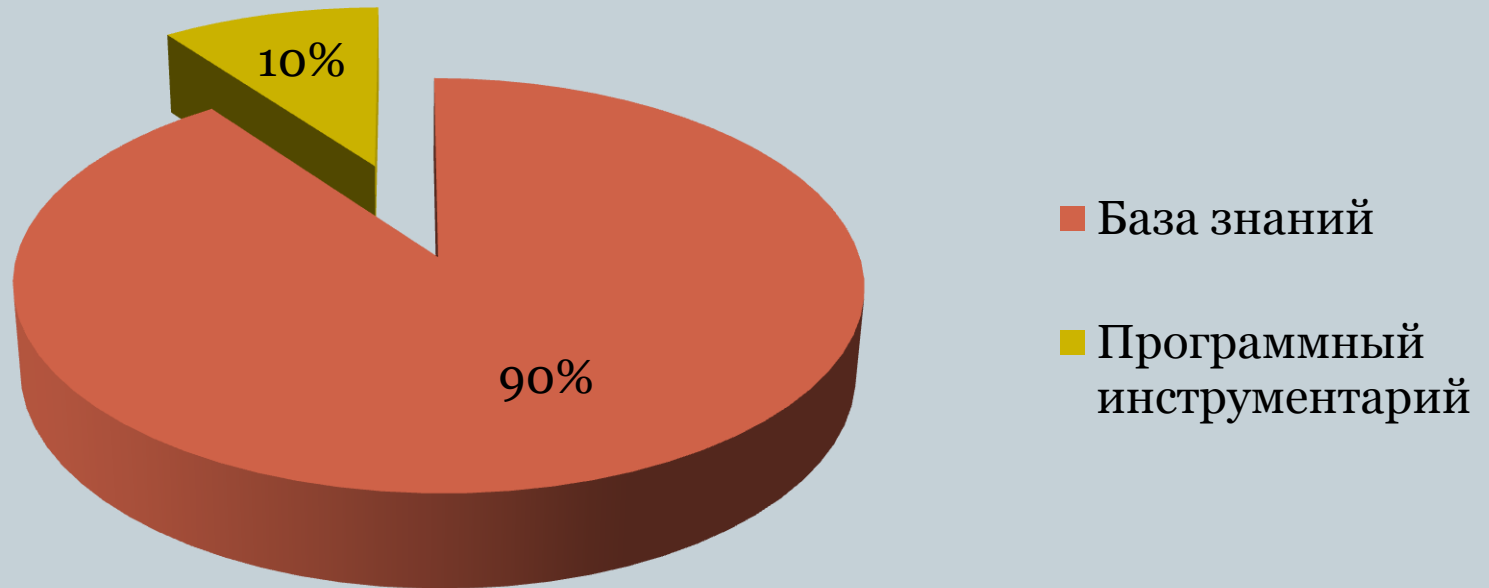
# Архитектура экспертных систем



# Архитектура экспертных систем



## Стоимость экспертной системы



Стоимость базы знаний хорошей экспертной системы  
может оцениваться в сотни тысяч долларов

# Классы экспертных систем



- По способу формирования решения:
  - Аналитические (выбор из альтернатив)
  - Синтетические (генерация решений)
- По способу учета временного признака
  - Статические
  - Динамические
- По видам используемых знаний:
  - С детерминированными знаниями
  - С неопределенными знаниями (неполнота, недостоверность, двусмысленность, нечеткость)
- По числу используемых источников знаний:
  - С множеством источников (альтернативных или дополняющих друг друга)
  - С одним источником

# Виды экспертных систем



Для решения задач интерпретации данных, диагностики и коррекции применяются:

- Классифицирующие экспертные системы
- Доопределяющие системы

Для решения задач проектирования, прогнозирования, планирования, диспетчирования, мониторинга и управления применяются:

- Трансформирующие системы
- Многоагентные системы

# Виды экспертных систем



Основные классы задач решаемые ЭС:

- Диагностика
- Интерпретация
- Рекомендация

Реже всего ЭС проектируется для решения задач:

- Выбор
- Моделирование
- Прогнозирование