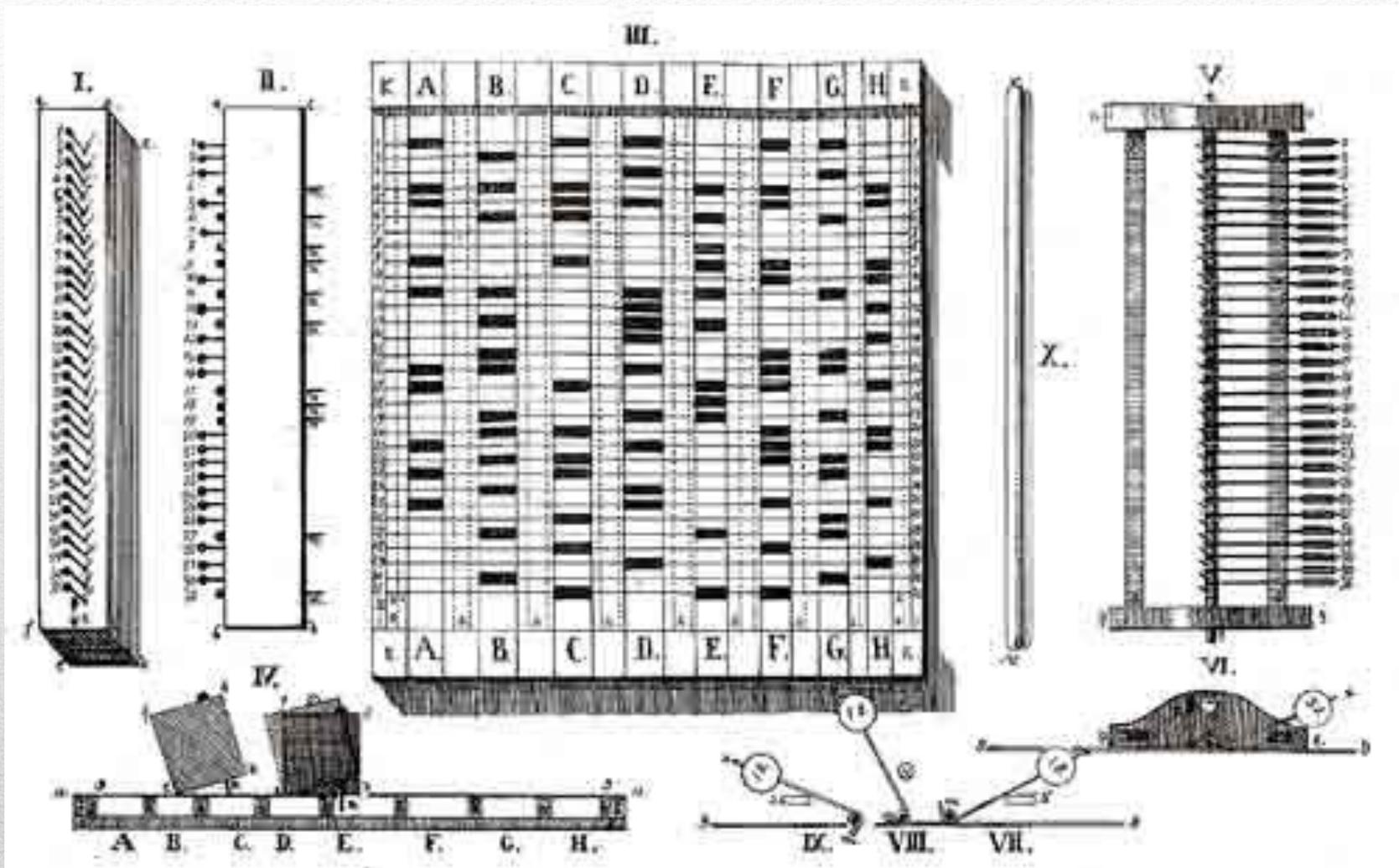


**Экспертные системы.
Характеристика и состав ЭС.
Примеры применения ЭС.**

Шербан А. лаб. д. 3 курс

Экспертная система (англ. *expert system*) — компьютерная система, способная частично заменить специалиста-эксперта в разрешении проблемной ситуации. Современные экспертные системы начали разрабатываться исследователями искусственного интеллекта в 1970-х годах, а в 1980-х получили коммерческое подкрепление. Предшественники экспертных систем были предложены в 1832 году С. Н. Корсаковым, создавшим механические устройства, так называемые «интеллектуальные машины», позволявшие находить решения по заданным условиям, например, определять наиболее подходящие лекарства по наблюдаемым у пациента симптомам заболевания.



Основным назначением ЭС является разработка программных средств, которые при решении задач, трудных для человека, получают результаты, не уступающие по качеству и эффективности решения, решениям получаемым человеком-экспертом. ЭС используются для решения так называемых неформализованных задач. Основу ЭС составляет база знаний (БЗ) о предметной области, которая накапливается в процессе построения и эксплуатации ЭС. Накопление и организация знаний - важнейшее свойство всех ЭС.

Характеристики экспертных систем.

Экспертный анализ сосредоточен на разработке **экспертных систем**, которые отличаются от программных систем с четко определенным алгоритмическим направлением благодаря наличию следующих характеристик :

1. Экспертная система моделирует не столько физическую (или иную) природу определенной предметной области, сколько механизм мышления человека относительно решения задач в данной предметной области. Это существенно отличает экспертные системы от систем математического или имитационного моделирования.

2. Экспертная система, кроме выполнения вычислительных операций, формирует определенные выводы, основываясь на тех знаниях, которыми она обладает. Этот компонент программы принято называть базой знаний.

3. Во время решения задач, экспертной системой, в основном, используются эвристические методы, которые, в отличие от алгоритмических, не всегда гарантируют успех.

Экспертные системы также **отличаются от других видов систем искусственного интеллекта**. Эти различия заключаются в следующих признаках:

- Экспертные системы имеют ярко выраженную практическую направленность в научной или хозяйственной деятельности. В отличие от них, другие программы из области искусственного интеллекта являются чисто исследовательскими, и основное внимание в них уделяется абстрактным математическим проблемам или упрощенным вариантам реальных проблем (иногда их называют «игрушечными» проблемами).

- Во-вторых, для экспертной системы критическими характеристиками являются ее производительность, т.е. скорость получения результата и уровень его достоверности. Исследовательские программы искусственного интеллекта могут быть не очень быстрыми, и в них допускаются, в отдельных ситуациях, отказы. Зато экспертная система должна за приемлемое время найти решение, которое было бы не хуже, за то, которое может предложить специалист в соответствующей предметной области.
- Экспертная система должна обладать способностью объяснить, почему предложенное именно такое решение, и доказать его обоснованность. А исследовательские программы искусственного интеллекта предоставляют результат только своему создателю, который и без того (скорее всего) знает, на чем он основывается. Экспертная система проектируется в расчете на взаимодействие с разными пользователями, для которых ее работа должна быть, по возможности, прозрачной.

Состав ЭС

ЭС бывают статическими и динамическими. Типичная статическая ЭС состоит из следующих основных компонентов:

- решателя (интерпретатора);
- рабочей памяти (РП), называемой также базой данных (БД);
- базы знаний (БЗ);
- компонентов приобретения знаний;
- объяснительного компонента;
- диалогового компонента.

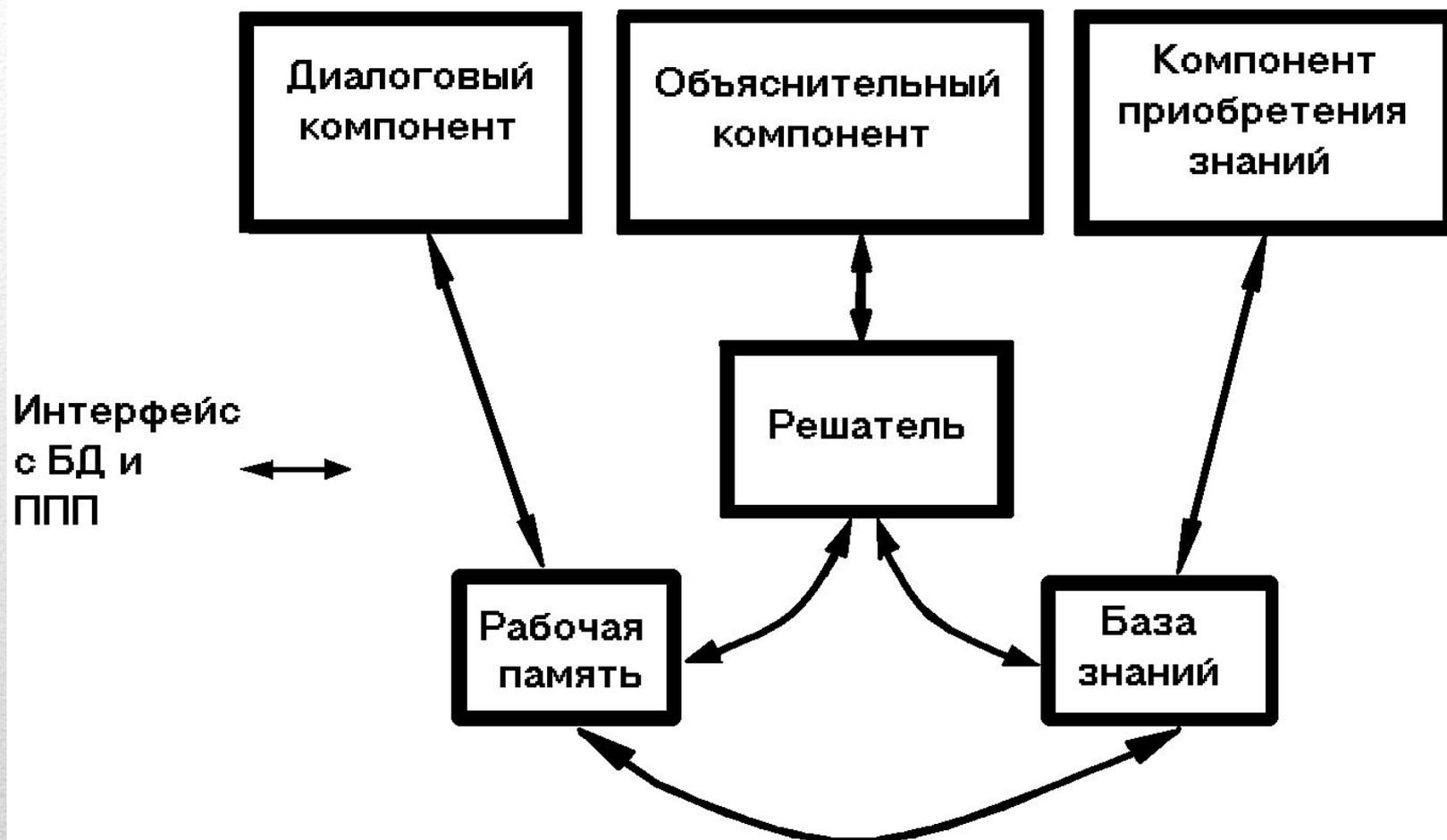


Рис.1. Структура статической ЭС.

База данных (рабочая память) предназначена для хранения исходных и промежуточных данных решаемой в текущий момент задачи. Этот термин совпадает по названию, но не по смыслу с термином, используемым в информационно-поисковых системах (ИПС) и системах управления базами данных (СУБД) для обозначения всех данных (в первую очередь долгосрочных), хранимых в системе.

База знаний (БЗ) в ЭС предназначена для хранения долгосрочных данных, описывающих рассматриваемую область (а не текущих данных), и правил, описывающих целесообразные преобразования данных этой области.

Решатель, используя исходные данные из рабочей памяти и знания из БЗ, формирует такую последовательность правил, которые, будучи примененными к исходным данным, приводят к решению задачи.

Компонент приобретения знаний автоматизирует процесс наполнения ЭС знаниями, осуществляемый пользователем-экспертом.

Объяснительный компонент объясняет, как система получила решение задачи (или почему она не получила решение) и какие знания она при этом использовала, что облегчает эксперту тестирование системы и повышает доверие пользователя к полученному результату.

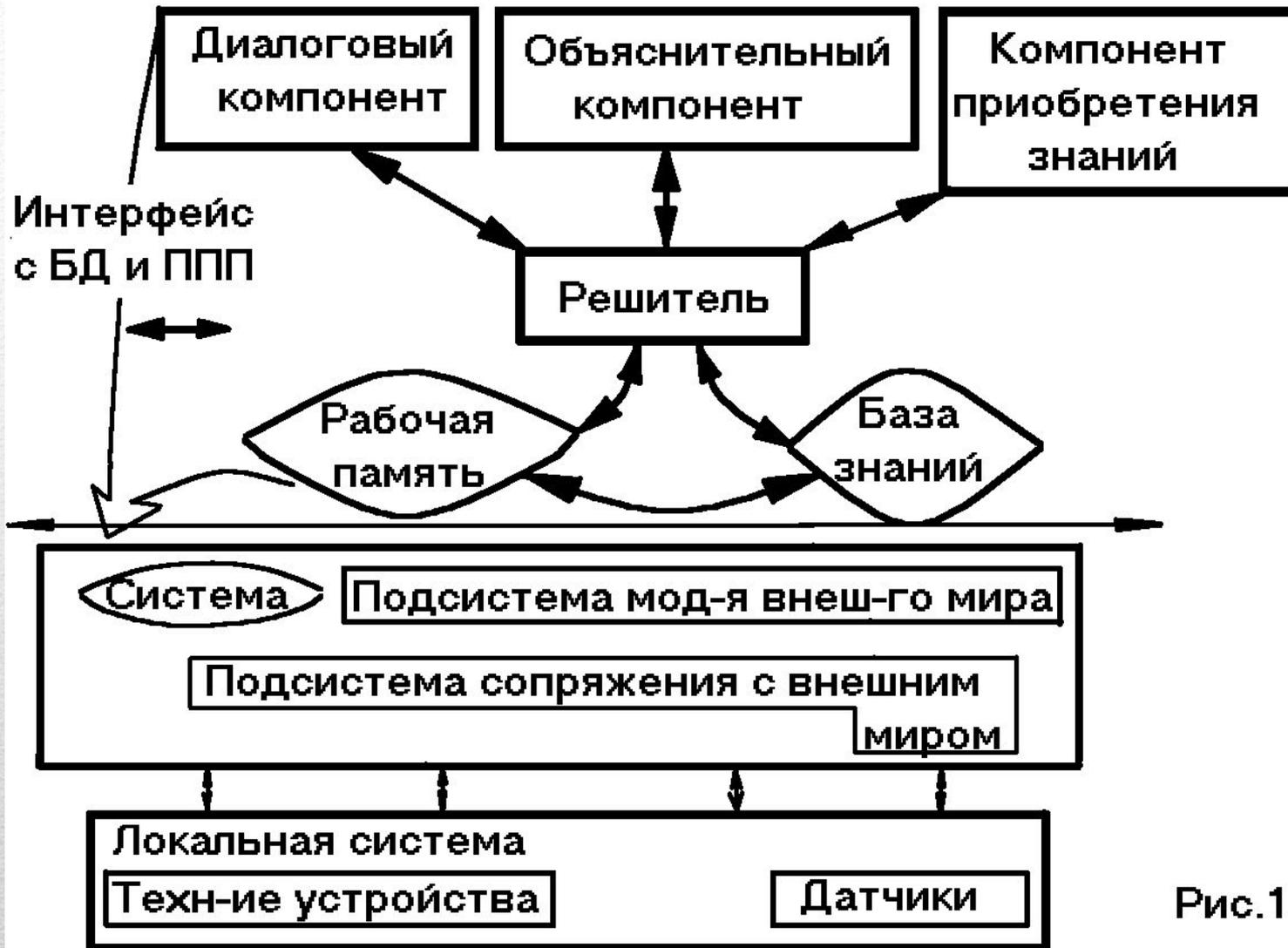


Рис.1.2.

В архитектуру динамической ЭС по сравнению со статической ЭС вводятся два компонента: подсистема моделирования внешнего мира и подсистема связи с внешним окружением. Последняя осуществляет связи с внешним миром через систему датчиков и контроллеров. Кроме того, традиционные компоненты статической ЭС (база знаний и машина вывода) претерпевают существенные изменения, чтобы отразить временную логику происходящих в реальном мире событий.

Наиболее известные ЭС

WolframAlpha — база знаний и набор вычислительных алгоритмов, интеллектуальный «вычислительный движок знаний»

MYCIN — наиболее известная диагностическая система, которая предназначена для диагностики и наблюдения за состоянием больного при менингите и бактериальных инфекциях.

HASP/SIAP — интерпретирующая система, которая определяет местоположение и типы судов в Тихом океане по данным акустических систем слежения.

Акинатор — интернет-игра. Игрок должен загадать любого персонажа, а Акинатор должен его отгадать, задавая вопросы. База знаний автоматически пополняется, поэтому программа может отгадать практически любого известного персонажа.

IBM Watson — суперкомпьютер фирмы IBM, способный понимать вопросы, сформулированные на естественном языке, и находить на них ответы в базе данных.

Примеры использования ЭС в медицине:

- Область хирургии: создание системы прогнозирования риска развития желчнокаменной болезни у людей с избыточной массой тела.
- Область эндоскопии: использование нейросетевых технологий для сортировки больных с неварикозными кровотечениями из верхних отделов желудочно-кишечного тракта.

- Область онкоурологии: прогнозирование 5-летней выживаемости пациентов, перенесших радикальную цистэктомию по поводу рака мочевого пузыря.
- Область трансплантологии: применение нейросетевых технологий в прогнозировании отсроченного снижения креатинина сыворотки крови у детей после трансплантации почки.

- Область медицинской радиологии: использование нейронной сети для классификации изображений МРТ с целью автоматизированного обнаружения гиппокампального склероза.
- Область неврологии: применение нейросети для прогнозирования эпилептических приступов на основе анализа электроэнцефалограмм. Прогностическая точность метода составила 98 – 100 % и т.д.