

УДК 004.891

***ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ КАК НАПРАВЛЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ В  
ОБЛАСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА.***

***Стенура М.А.***

*Студентка 3 курса Института экономики и управления*

*ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет»,*

*Россия, г. Улан-Удэ.*

**Аннотация:** Экспертные системы являются одним из направлений искусственного интеллекта. Они частично способны заменить специалистов в различных предметных областях, что имеет много преимуществ. В данной статье определено, что собой представляет экспертная система, определены ее участники, описаны виды и их структура, компоненты, этапы ее построения, методы решения задач, а также модели представления знаний в базах знаний.

**Ключевые слова:** экспертные системы, искусственный интеллект, базы знаний, автоматизация, компьютерные системы.

***EXPERT SYSTEMS AS A DIRECTION OF RESEARCH IN THE FIELD  
OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE.***

***Stepura M.A.***

*student of the 3<sup>rd</sup> year of the Institute of Economics and Management,*

*Buryat state University,*

*Russia, Ulan-Ude.*

**Abstract:** Expert systems are one of the areas of artificial intelligence. They are partly able to replace specialists in various subject areas, which has many advantages. This article defines what an expert system is, defines its participants, describes the types and their structure, components, stages of its construction, methods of solving problems, as well as models of knowledge representation in knowledge bases.

**Keywords:** expert systems, artificial intelligence, knowledge bases, automation, computer systems.

В современном мире нельзя представить свою жизнь без информации и информационных технологий. Автоматизируются многие процессы, происходящие в жизни людей, а также их деятельность. Сравнительно недавно ученые начали заниматься разработкой интеллектуальных компьютерных систем для понимания человеческого интеллекта, искусственного интеллекта. В начале 80-х годов образовалось отдельное от искусственного интеллекта (ИИ) направление «экспертные системы» (ЭС). Они способны частично заменить специалиста, предназначены для решения сложных задач, которые считаются непосильными для эксперта-человека. ЭС анализирует ситуацию и дает рекомендации по разрешению проблемы.

Экспертная система представляет собой ограниченную определенной предметной областью, умеющую принимать решения при неточности или недостаточности данных и объяснять свои действия компьютерную систему, которая содержит в себе опыт эксперта в какой-либо области. Главным ее достоинством является способность накапливать знания, хранить их на протяжении долгого времени и постоянно обновлять их.

Основными участниками в разработке экспертных систем являются эксперты, инженеры знаний, средства ее построения, пользователи и сама экспертная система. Эксперты – это специалисты, которые умеют правильно находить решения в своей области и чьими данными заполняется база знаний.

Инженер знаний – человек, который разбирается в информатике и искусственном интеллекте и знает, как построить ЭС. Средствами построения являются программные средства, используемые инженером знаний.

Разработчик инструментария строит средства построения ЭС, с которыми работает инженер знаний. Инженер знаний, в свою очередь, опрашивает предметных экспертов, разрабатывает, уточняет и тестирует ЭС. Систему проверяют и расширяют предметные эксперты, и дополняют имеющуюся информацию клерки. Конечный же пользователь использует готовую к эксплуатации ЭС.

Выделяют статические, динамические и квазидинамические предметные области. Статическая предметная область – это область, в которой исходные данные не изменяются во времени, то есть считаются неизменными во время работы ЭС. Такие ЭС называют статическими. Если же исходные данные изменяются во время решения задач экспертной системой, то такие предметные области являются динамическими. В квазидинамических предметных областях исходные данные могут изменяться с каким-то фиксированным интервалом времени.

Компонентами структуры статической ЭС являются (рис.1):

- Решатель (интерпретатор, механизм вывода), который организует последовательность правил, приводящих к решению задачи и предоставляет пользователю полученный результат.
- Интерфейс, который позволяет пользователю передавать информацию, обращаться к системе с вопросом или с целью получения объяснения.
- Рабочая память или база данных (БД). В ней хранятся данные, которые зависят от условий задачи. Эти данные могут быть однородными или делиться на уровни по типам данных, что повышает эффективность работы ЭС.

- База знаний (БЗ), которая хранит долгосрочные знания или данные, описывающие предметную область. Она содержит факты, знания и правила, с помощью которых ЭС получает новые факты и решения данных ей проблем.
- Компоненты приобретения знаний, автоматизирующие заполнение экспертом знаниями ЭС.
- Объяснительный компонент. Он объясняет, как система получила решение или почему она его не получила, какие знания из предметной области она для этого использовала.
- Диалоговый компонент, с помощью которого ЭС «общается» с пользователем системы.

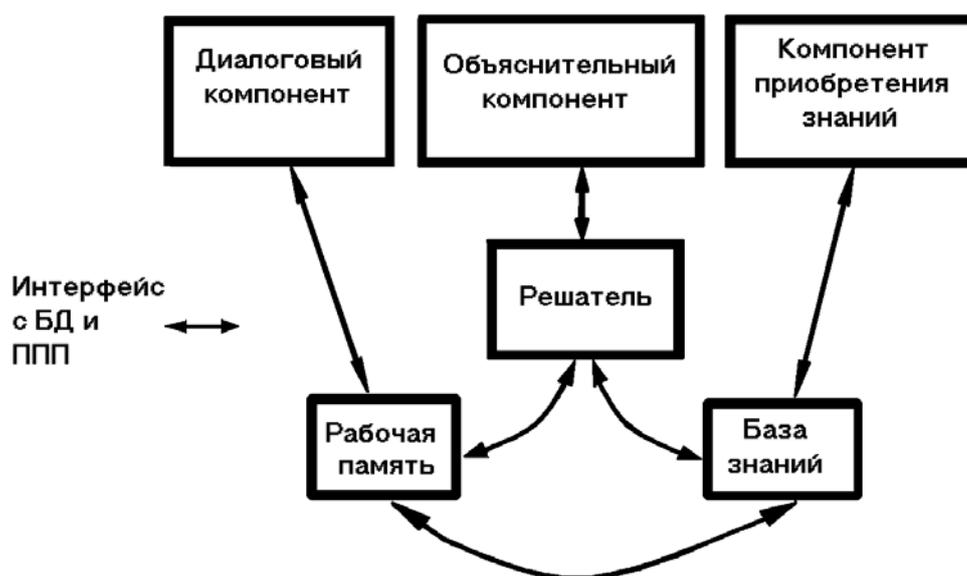


Рисунок 1. Структура статической экспертной системы.

*Источник: Курс лекций по дисциплине "Системы искусственного интеллекта". Лекции 7-8: Экспертные системы. – Режим доступа: [http://www.mari-el.ru/mmlab/home/AI/7\\_8/index.html](http://www.mari-el.ru/mmlab/home/AI/7_8/index.html)*

Структура динамической ЭС выглядит, как и структура статической, с добавлением двух компонентов: подсистемы моделирования внешнего мира и

подсистемы связи с внешним окружением (рис.2). Подсистема связи осуществляет связи с внешней средой через систему датчиков и контроллеров.

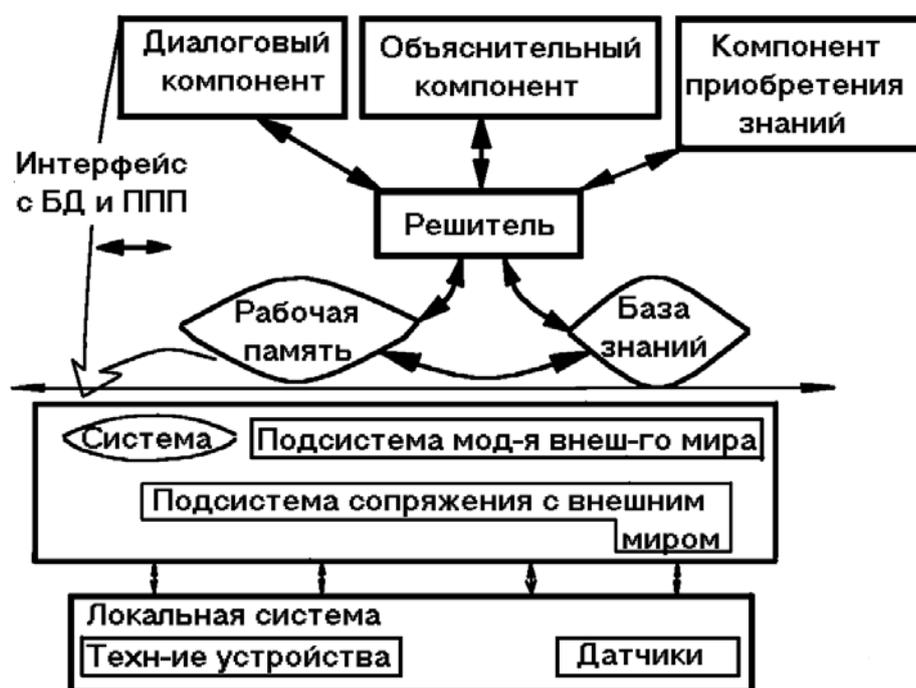


Рисунок 2. Структура динамической экспертной системы.

*Источник: Курс лекций по дисциплине "Системы искусственного интеллекта". Лекции 7-8: Экспертные системы. – Режим доступа: [http://www.mari-el.ru/mmlab/home/AI/7\\_8/index.html](http://www.mari-el.ru/mmlab/home/AI/7_8/index.html)*

Разработка экспертной системы состоит из нескольких этапов. На первом этапе определяются задачи ЭС, требования к ней, цели разработки, эксперты и пользователи. Затем собираются данные по предметной области и вовлекаются в ЭС. Определяются основные понятия и все их взаимосвязи, в результате чего эти данные структурируются. На следующем этапе эксперты заполняют базы знаний с помощью инженера по знаниям. Заключительным этапом является создание одного или нескольких прототипов, их тестирование, на котором определяется их пригодность. Если прототип ЭС прошел тестирование, он

заполняется новыми знаниями по предметной области и начинается его эксплуатация.

При построении БЗ используют специальные языки, которые основаны на символьном представлении данных. Выделяют 4 основные модели знаний.

Продукционная модель являются самыми распространенными, она основана на правилах, с помощью которых знание представляется в виде «Если (условие), то (действие)». Такие системы являются простыми, но при большом количестве таких представлений, они начинают противоречить друг другу, что является их недостатком.

В логических моделях информация считается совокупностью фактов и утверждений, которые представляются в виде формул. Таким образом, знания представляют собой совокупность формул. Такая модель является неэффективной, потому что имеет низкую описательную способность.

Под сетевой моделью знаний подразумевается граф, узлы которого соответствуют понятиям и объектам, а дуги отображают отношения между ними.

Фреймовая модель представляет собой систематизированную психологическую модель памяти человека и его сознания. Фрейм – это минимально возможное описание сущности какого-либо события, ситуации, процесса или объекта.<sup>1</sup>

Экспертные системы имеют большое распространение, их применяют в медицине, экономике, управленческой деятельности, юриспруденции, страховании, кредитном обслуживании, для финансового планирования, оценки рисков и многих других областях, с целью улучшить качество принимаемых решений с помощью накопленного опыта экспертов, которые заполняют БЗ данными, и правил, которые представляют собой набор инструкций.

---

<sup>1</sup> Бочкова Е. Г., Васильев С. С. Модели представления знаний [Электронный ресурс]. / Е. Г. Бочкова, С. С. Васильев. – Уфимский государственный авиационный университет. – 2017. – №58-6. – Режим доступа: <https://novainfo.ru/article/10897> (дата обращения: 23.01.2019). Вектор экономики | [www.vectoreconomy.ru](http://www.vectoreconomy.ru) | СМИ Эл № ФС 77-66790, ISSN 2500-3666

Экспертные системы работают в двух режимах. В режиме ввода знаний эксперт заполняет сведения о соответствующей предметной области в базу знаний ЭС. Вторым является режим консультации или режим решения задач, в котором работает конечный пользователь, заполняя сведения о задаче и получая ее решение.

Существуют различные методы, которые используют для решения задач в экспертных системах. Если предметная область является небольшой по размеру, а данные в ней полные и точные, то используют методы поиска в одном пространстве. Если же область, для которой создана ЭС, является большой, то применяют методы поиска в иерархических пространствах. Также существуют методы поиска при неточных и неполных данных и методы поиска, использующие несколько моделей. Такие методы при необходимости используются в комплексе, для того чтобы повысить качество решения проблем сложных задач.

Экспертные системы появились сравнительно недавно и в настоящее время развиваются. Они имеют множество преимуществ, хотя и есть недостатки. ЭС, как правило, дают правильные решения проблем, так как воплощают в себе опыт эксперта, но иногда могут ошибаться. Они «учатся» на своих ошибках, запоминая их и решения, которые привели к этим ошибкам. ЭС способны принимать решения при недостаточности и неполноте данных, прогнозировать ситуации и использовать эвристики.

### **Библиографический список:**

1. Бочкова Е. Г., Васильев С. С. Модели представления знаний / Е. Г. Бочкова, С. С. Васильев. – Уфимский государственный авиационный университет. – 2017. – №58-6. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://novainfo.ru/article/10897> (дата обращения: 23.01.2019).

2. Денисов С. Л. Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие / С. Л. Денисов. – Иваново: ИвГУ, 2012. – 157 с.

3. Курс лекций по дисциплине "Системы искусственного интеллекта". Лекции 7-8: Экспертные системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.mari-el.ru/mmlab/home/AI/7\\_8/index.html](http://www.mari-el.ru/mmlab/home/AI/7_8/index.html) (дата обращения: 23.01.2019).

4. Статические и динамические экспертные системы: учебное пособие / Э. В. Попов, И. Б. Фоминых, Е. Б. Кисель, М. Д. Шапот. – Москва: Финансы и статистика, 1996. – 320с.

5. Хабаров С. П. Интеллектуальные информационные системы: курс лекций / С. П. Хабаров. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.habarov.spb.ru/new\\_es/index.htm](http://www.habarov.spb.ru/new_es/index.htm) (дата обращения: 23.01.2019).

*Оригинальность 94%*