Основные исследования в области искусственного интеллекта

проводятся по следующим направлениям

**1. Представление знаний.**

В рамках этого направления решаются задачи, связанные с формализацией и представлением знаний в памяти интеллектуальных информационных систем (ИИС). Для этого разрабатываются специальные [модели представления знаний](http://sites.google.com/site/anisimovkhv/learning/iis/lecture/tema3#p33) ([продукционная модель](http://sites.google.com/site/anisimovkhv/learning/iis/lecture/tema4), [семантические сети](http://sites.google.com/site/anisimovkhv/learning/iis/lecture/tema5), [фреймы](http://sites.google.com/site/anisimovkhv/learning/iis/lecture/tema6), [логические модели](http://sites.google.com/site/anisimovkhv/learning/iis/lecture/tema7)) и языки для их описания. Определяются источники, из которых черпаются знания, и создаются процедуры и приемы, с помощью которых возможно приобретение знаний.

**2. Манипулирование знаниями.**

Для того, чтобы знаниями можно было пользоваться при решении задач, надо научить ИИС оперировать ими. В рамках данного направления:

- создаются методы достоверного или правдоподобного вывода на основе имеющихся знаний;

- предлагаются модели рассуждений, опирающихся на знания и имитирующих особенности человеческих рассуждений;

- разрабатываются способы пополнения, структуризации, формализации и классификации знаний.

Манипулирование знаниями очень тесно связано с представлением знаний. Многие исследователи считают, что эти два направления можно разделить лишь условно.

**3. Восприятие и общение.**

В круг задач этого направления входят проблемы распознавания, понимания и синтеза связных текстов на естественном языке, речи, зрительных образов, а также другой аудио- и видеоинформации. К этому же кругу проблем примыкают задачи формирования объяснений действий ИИС, которые она должна уметь порождать по просьбе человека. На основе исследований в этом направлении формируются методы построения лингвистических процессоров, запросно-ответных систем, диалоговых систем, игр и других информационных систем, целью которых является обеспечение комфортных условий для общения человека с ИИС.

**4. Обучение.**

Предполагается, что ИИС подобно человеку должны быть способны к обучению — решению задач, с которыми они ранее не встречались. Для этого разрабатываются методы корректировки уже имеющихся знаний на основе поступающей информации, генерации новых знаний, обобщения и классификации знаний и т.д.

**5. Поведение.**

Так как ИИС должны действовать в некоторой окружающей среде, то необходимо разработать специальные поведенческие процедуры, которые позволили бы им адекватно взаимодействовать с окружающей средой, другими информационными системами и людьми. Для достижения такого взаимодействия разрабатываются модели целесообразного, нормативного и ситуационного поведения, специальные методы многоуровневого планирования и коррекции планов в динамических ситуациях.

**6. Разработка аппаратного и программного обеспечения интеллектуальных информационных систем.**

В рамках этого направления создаются инструментальные средства для разработки ИИС, компьютеров, ориентированных на обработку символьной информации, интеллектуальных роботов и т.д.

**2.2. Краткий обзор прикладных интеллектуальных информационных систем**

Основными прикладными ИИС являются [[19](http://sites.google.com/site/anisimovkhv/learning/iis/lecture/literatura#lit19), [22](http://sites.google.com/site/anisimovkhv/learning/iis/lecture/literatura#lit22), [23](http://sites.google.com/site/anisimovkhv/learning/iis/lecture/literatura#lit23)].

**1.**[**Экспертные системы (системы, основанные на знаниях)**](http://sites.google.com/site/anisimovkhv/learning/iis/lecture/tema17)**.**

Основной целью построения таких систем являются выявление, исследование и применение знаний высококвалифицированных экспертов для решения сложных и слабоструктурированных (плохоформализуемых) задач, возникающих на практике. Эти задачи характеризуются отсутствием точных алгоритмов решения, в связи с чем, на практике эксперты используют различные эвристические методы и интуицию. Экспертные системы как раз и предназначены для имитации рассуждений экспертов при анализе и решении подобного рода задач.

**2.**[**Системы распознавание образов**](http://sites.google.com/site/anisimovkhv/learning/iis/lecture/tema16)**.**

Под образом в данном случае понимаются не только визуальные объекты, но и аудиообразы, ситуации, явления, процессы и т.д. Распознавание образов обеспечивается за счет их соотнесения к классам, которые описываются совокупностями определенных значений признаков. Распознавание образов тесно связано с нейрокибернетикой.

**3. Системы обработки речи.**

Системы распознавания и синтеза речи создаются в целях повышения скорости ввода информации в информационные системы, разгрузки зрения и рук, а также для реализации речевого общения на значительном расстоянии.

**4. Системы обработки визуальной информации.**

В рамках этого направления решаются задачи обработки, анализа и синтеза изображений. Задача обработки изображений связана с модификацией графических образов, результатом которой являются новые изображения. В задаче анализа исходные изображения преобразуются в данные другого типа, например в текстовые описания. При синтезе изображений на вход системы поступает алгоритм построения изображения, а выходными данными являются графические объекты.

**5. Игры и машинное творчество.**

Машинное творчество охватывает сочинение компьютерной музыки, стихов, синтез новых объектов и т.п. Создание интеллектуальных компьютерных игр является одним из самых развитых коммерческих направлений в сфере разработки ПО. Кроме того, компьютерные игры предоставляют мощный арсенал разнообразных средств, используемых для обучения.

**6. Системы машинного перевода.**

Системы машинного перевода с одного естественного языка на другой обеспечивают быстроту и систематичность доступа к информации, оперативность и единообразие перевода больших потоков, как правило, научно-технических текстов.

**7. Системы извлечения новых знаний (обучения и самообучения).**

Данные системы ориентированы на автоматическое накопление и формирование знаний с использованием процедур анализа и обобщения данных. К ним относятся системы символьного, [нейросетевого](http://sites.google.com/site/anisimovkhv/learning/iis/lecture/tema16) и [эволюционного](http://sites.google.com/site/anisimovkhv/learning/iis/lecture/tema15) обучения.

Системы символьного обучения ориентированы на добычу данных (англ. Data-mining, обнаружение знаний в базах данных - англ. KnowledgeDiscoveringinDatabases), автоматические рассуждения и доказательства теорем и т.д. Для последних ИИС задача (проблема) и относящаяся к ней информация описывается в виде логических аксиом. В дальнейшем система рассматривает различные варианты задачи как теоремы, которые следует доказать. Помимо решения чисто теоретических задач (например, доказательства математических теорем), в рамках этого направления решаются и прикладные задачи (например, проверка корректности компьютерных программ (тестирование)).

В [нейросетевых системах](http://sites.google.com/site/anisimovkhv/learning/iis/lecture/tema16), построенных на принципах нервной системы биологических организмов, используются методы обучения, связанные с модификацией собственной структуры и/или весовых коэффициентов связей между элементами.

Эволюционные системы построены на принципах генетических и эволюционных процессов в природе, когда из набора кандидатов (популяции), получаемого посредством скрещивания и мутаций, по принятому критерию отбираются лучшие, более приспособленные к выживанию (решению проблемы).

**8. Программное обеспечение ИИС.**

Инструментальные средства для разработки интеллектуальных систем включают:

- специальные языки программирования, ориентированные на обработку символьной информации (LISP, SMALLTALK, РЕФАЛ);

- языки логического программирования ([ПРОЛОГ](http://sites.google.com/site/anisimovkhv/learning/iis/lecture/tema10));

- языки представления знаний (OPS 5, KRL, FRL);

- интегрированные программные среды для создания ИИС (КЕ, ARTS, GURU, G2);

- оболочки [экспертных систем](http://sites.google.com/site/anisimovkhv/learning/iis/lecture/tema17) (BUILD, EMYCIN, EXSYS Professional, ЭКСПЕРТ), которые позволяют создавать прикладные ЭС, не прибегая к программированию.

**9. Системы планирования и интеллектуальные роботы.**

Исследования в области планирования начались с попытки сконструировать роботов, которые выполняли бы свои задачи с некоторой степенью гибкости и способностью реагировать на окружающий мир. Планирование по ряду причин является сложной проблемой. Немалую роль в этом играет большое количество альтернатив возможных последовательностей действий. Представьте себе робота, который может передвигаться на плоскости и количество вариантов элементарных перемещений, которые он должен сделать, чтобы прийти из одного угла комнаты в другой. Проблема выбора оптимального маршрута (особенно, если в комнате имеются препятствия и обстановка может динамически изменяться) является интеллектуальной задачей.

Создание интеллектуальных роботов составляет конечную цель робототехники. Под таким роботом понимается машина, обладающая зрительным, слуховым, тактильным и т.д. восприятием, способная к разумному поведению в зависимости от обстановки и общению с человеком на естественном языке. В настоящее время в основном используются программируемые манипуляторы с жесткой схемой управления, названные роботами первого поколения. Несмотря на очевидные успехи отдельных разработок, эра интеллектуальных автономных роботов пока не наступила. Основными сдерживающими факторами в разработке автономных роботов являются нерешенные проблемы в области интерпретации знаний, машинного зрения, адекватного хранения и обработки трехмерной визуальной информации.

**Вопросы для самопроверки**

1. [Перечислите основные направления исследований в области искусственного интеллекта](https://1014786340-atari-embeds.googleusercontent.com/embeds/16cb204cf3a9d4d223a0a3fd8b0eec5d/inner-frame-minified.html?jsh=m%3B%2F_%2Fscs%2Fabc-static%2F_%2Fjs%2Fk%3Dgapi.lb.ru.2yANOSdVURM.O%2Fam%3DAAAg%2Fd%3D1%2Frs%3DAHpOoo_KE1n_MudR6dQ2BoBMWz8jm5KLJA%2Fm%3D__features__#p21).

2. [Дайте характеристику задачам, решаемых с помощью экспертных систем](https://1014786340-atari-embeds.googleusercontent.com/embeds/16cb204cf3a9d4d223a0a3fd8b0eec5d/inner-frame-minified.html?jsh=m%3B%2F_%2Fscs%2Fabc-static%2F_%2Fjs%2Fk%3Dgapi.lb.ru.2yANOSdVURM.O%2Fam%3DAAAg%2Fd%3D1%2Frs%3DAHpOoo_KE1n_MudR6dQ2BoBMWz8jm5KLJA%2Fm%3D__features__#ES).

3. [Перечислите основные разновидности систем извлечения новых знаний](https://1014786340-atari-embeds.googleusercontent.com/embeds/16cb204cf3a9d4d223a0a3fd8b0eec5d/inner-frame-minified.html?jsh=m%3B%2F_%2Fscs%2Fabc-static%2F_%2Fjs%2Fk%3Dgapi.lb.ru.2yANOSdVURM.O%2Fam%3DAAAg%2Fd%3D1%2Frs%3DAHpOoo_KE1n_MudR6dQ2BoBMWz8jm5KLJA%2Fm%3D__features__#newKnow).