**ОСШ №3 им Ю.Гагарина**

**Город Жетысай, Туркестанская область**

**Исследовательская работа**

**Создание искусственного интеллекта**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Выполнил: Сапарбай Әлиасқар Сапарбайұлы** |

**Жетысай**

**2021**

Оглавление

[1. ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc289725260)

[2. ФЕНОМЕН МЫШЛЕНИЯ 4](#_Toc289725261)

[3.СОЗДАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА 7](#_Toc289725262)

[3.1 Механический подход 9](#_Toc289725263)

[3.2 Электронный подход 10](#_Toc289725264)

[3.3 Кибернетический подход 17](#_Toc289725265)

[3.4 Нейронный подход 18](#_Toc289725266)

[3.5 Появление перцептрона 20](#_Toc289725267)

[4. РАЗВИТИЕ РОБОТОТЕХНИКИ 26](#_Toc289725268)

[ПРИЛОЖЕНИЯ 31](#_Toc289725269)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 32](#_Toc289725270)

# 1. ВВЕДЕНИЕ

Развитие современной технологии показывает недостаток знаний человеком и необходимость создания искусственного интеллекта, который бесспорно бы явился помощником человека, в решении ряда проблем в том числе глобального характера.

Возникает вполне закономерный вопрос, а что собственно представляет из себя искусственный интеллект. У простого обывателя, мало знакомого с самим понятием искусственного интеллекта может встать образ робота из фильмов серии «Терминатор». При этом мы сразу же можем услышать крики со всех сторон, о том, а ну же ли нам вообще этот искусственный интеллект, который в конечном счете может выйти из-под контроля человека. В тоже время мы можем в качестве примера привести ЭВМ (электронно-вычислительные машины) систему, которая с достоинством провела шахматные партии с чемпионом мира Г.Каспаровым. При этом необходимо помнить, что этот «кусок железа» работал на основании программ, заложенных человеком. Человеку свойственно ошибаться, а машине нет. С другой стороны может возникнуть и другой вопрос, а не смогла ли машина, без какого-либо вмешательства, со стороны человека провести в себе самостоятельные изменения, для своего совершенствования, не является ли это чудо техники прообразом «Скайнета» из «Терминатора».

В любом случае более глубокое изучение того, что нами уже на сегодняшний день создано, а также создание новых программ является объективной необходимостью сегодняшнего дня.

# 2. ФЕНОМЕН МЫШЛЕНИЯ

Машины уже научились слагать стихи, сочинять музыку, рисовать картины. Возможно, кому-то покажется, что это - несомненный признак их разумности. Ведь если ЭВМ доступно творчество, которое всегда считалось свойством высокого интеллекта, то справедливо ли отказывать ей в разуме?

Всё же большинство из нас едва ли согласятся считать рисующую и сочиняющую стихи ЭВМ мыслящей. Что же тогда следует называть мышлением?

Далёкому от науки человеку трудно себе представить, как много умеют делать современные кибернетические устройства. Стоит хотя бы упомянуть о так называемых «экспертных системах», которые на основе имеющихся в их памяти сведений анализируют состояние больного, режим технологического процесса, дают советы, как поступить в той или иной ситуации. При этом ЭВМ не только сообщает своё решение, но и объясняет, почему оно должно быть таковым. По сравнению с электронной памятью, выдачей архивных справок и математическими вычислениями, что сегодня у большинства людей ассоциируется с образом компьютера, это - качественно новая ступень интеллектуальной деятельности, когда на основе имеющегося вырабатывается новое знание. До сих пор это считалось неоспоримой привилегией человеческого мозга. Неудивительно, что тому, кто впервые встречается с подобными системами, часто просто не верится, что он имеет дело с «железной ЭВМ», а не со спрятавшимся где-то оператором-человеком.

Способность ЭВМ выполнять математические расчеты, к чему мы привыкли, ещё совсем недавно рассматривалась как одна из самых высших ступеней духовной деятельности человека. Комплексные числа, с которыми легко оперирует почти любая ЭВМ, Г.Лейбниц, сам выдающийся математик, называл «духовными амфибиями», удивительным «порождением духа Божьего», а писатель В.Одоевский в своей «Русской речи» писал о нашей способности к вычислениям как о каком-то непостижимом, почти мистическом свойстве: При всяком математическом процессе мы чувствуем, как к нашему существу присоединяется какое-то другое, чужое, которое трудится, думает, вычисляет, а между тем наше истинное существо как бы перестаёт действовать, не принимая никакого участия в этом процессе, как в деле постороннем, ждёт своей собственной пищи, а именно связи, которая должна существовать между ним и этим процессом, - и этой связи мы не находим».

Можно представить, как был бы поражён Одоевский, узнав о вычислительных способностях наших ЭВМ! Тем не менее, мы не считаем их думающими.

Любая вычислительная машина, каким бы поразительным ни было её «умение» обучаться, работает на основе заранее составленной для неё программы и поступающих внешних данных. Правда, мы, люди, тоже реализуем определенные программы действий, особенно впервые месяцы жизни, когда наше поведение почти целиком определяется заложенной в нас генетической программой. Однако принципиальное различие в том, что человек способен мотивированно, т.е. в зависимости от определённых условий, изменять программу и делает это так, что между старой и новой программами нет непрерывного логического мостика. Как это происходит, тоже пока не ясно, тут много споров и различных точек зрения, но это уже другой вопрос, важно, что современные вычислительные машины этим свойством не обладают. Вот если бы случилось так, что какая-то ЭВМ, решившая, скажем задачи по электромагнетизму и квантовой механике, объединила бы эти два раздела науки и вывела уравнения квантовой электродинамики, а потом с их помощью предсказала бы новые явления в этой неизвестной ей ранее области, тогда, наверное, мы были бы вправе назвать её думающей. И прежде всего потому, что она сама, без всякой программной подсказки, решила заняться качественно новой задачей. Слово «решила» как раз и означает, что она мыслит.

Всякая интеллектуальная задача представляет собой поиск способа достижения поставленной цели, а иначе это будет не решением задачи, а просто действием по точной инструкции.

Когда мы говорим, что школьник решает задачу, это обозначает прежде всего, что он должен сообразить, какую взять для этого формулу, какие подставить в неё числа. Однако, если он, заглядывая в тетрадь соседа, подставляет указанные там числа в написанную на доске формулу, это уже не решение, а механическое повторение. Именно так ведут себя современные ЭВМ. Строго говоря, никаких задач они не решают, и часто используемое нами выражение «ЭВМ решает» имеет условный смысл…

Способность ставить задачу и самопрограмироваться на её решение - это как раз и есть главное, что характеризует феномен мышления.

Можно возразить данному утверждению, отметив, что и рыбы, и примитивные амёбы в погоне за добычей, тоже ставят себе задачи, изменяющиеся в зависимости от конкретных условий, значит - и они мыслят?

Это могут быть примитивные формы мышления, ведь объяснить поведение животных во всём многообразии жизненных ситуаций одним лишь инстинктом - это гипотеза.

Животным и птицам присуще такое свойство мышления, как способность к обобщению. Например, они узнают пищу в различных конкретных формах, так сказать - пищу вообще.

Наше обыденное понимание разумного слишком очеловечено, и, подобно тому, как в XIX веке многим казалась нелепой сама мысль о преемственной связи между человеком и обезьяной сегодня многих из нас смущает мысль о возможности нечеловеческого интеллекта. В частности, сами того не замечая, мы часто связываем представление о мышлении со способностью осознавать своё собственное «я», и это мешает нам более широко взглянуть на феномен мышления. Правда, связь между мышлением и чувством «я», по-видимому, действительно существует. Можно думать, что в условиях прихотливо изменяющейся внешней обстановки сложная система будет устойчивой лишь в том случае, если она обладает способностью ощущать своё состояние, а в этом и состоит суть нашего «я». Анализ показывает, что подобное чувство необходимо уже многим роботам-автоматам. Ведь робот, да и вообще всякая сложная самообучающаяся и активно общающаяся с человеком машина должна сообщать ему о состоянии своей памяти, о том, что ей понятно, а что - нет и почему. А для этого автомат должен ощущать и быть способным выразить своё состояние. Это нужно роботу и для того, чтобы вовремя заметить неполадки в своём «организме». Не осознающий себя робот едва ли сможет долго просуществовать в сложной, быстро меняющейся и воздействующей на него обстановке.

# 3.СОЗДАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

С конца 40-х годов ученые все большего числа университетских и промышленных исследовательских лабораторий устремились к дерзкой цели: построение компьютеров, действующих таким образом, что по результатам работы их невозможно было бы отличить от человеческого разума.

Терпеливо продвигаясь вперед в своем нелегком труде, исследователи, работающие в области искусственного интеллекта (ИИ), обнаружили, что вступили в схватку с весьма запутанными проблемами, далеко выходящими за пределы традиционной информатики. Оказалось, что прежде всего необходимо понять механизмы процесса обучения, природу языка и чувственного восприятия. Выяснилось, что для создания машин, имитирующих работу человеческого мозга, требуется разобраться в том, как действуют миллиарды его взаимосвязанных нейронов. И тогда многие исследователи пришли к выводу, что пожалуй самая трудная проблема, стоящая перед современной наукой - познание процессов функционирования человеческого разума, а не просто имитация его работы. Что непосредственно затрагивало фундаментальные теоретические проблемы психологической науки. В самом деле, ученым трудно даже прийти к единой точке зрения относительно самого предмета их исследований - интеллекта. Здесь, как в притче о слепцах, пытавшихся описывать слона, пытается придерживаться своего заветного определения.

 Некоторые считают, что интеллект - умение решать сложные задачи; другие рассматривают его как способность к обучению, обобщению и аналогиям; третьи - как возможность взаимодействия с внешним миром путем общения, восприятия и осознания воспринятого. Тем не менее многие исследователи ИИ склонны принять тест машинного интеллекта, предложенный в начале 50-х годов выдающимся английским математиком и специалистом по вычислительной технике Аланом Тьюрингом. Десятки лет назад Алан Тьюринг (Alan Turing) предложил известный тест на определение действительных возможностей систем-претендентов на звание обладающих ИИ

Тест Тьюринга, предложенный Аланом Тьюрингом, был разработан в качестве удовлетворительного функционального определения интеллекта. Тьюринг решил, что нет смысла разрабатывать обширный список требований, необходимых для создания искусственного интеллекта, который к тому же может оказаться противоречивым, и предложил тест, основанный на том, что поведение объекта, обладающего искусственным интеллектом, в конечном итоге нельзя будет отличить от поведения таких бесспорно интеллектуальных сущностей, как человеческие существа.

Компьютер успешно пройдет этот тест, если человек-экспериментатор, задавший ему в письменном виде определенные вопросы, не сможет определить, получены ли письменные ответы от другого человека или от некоторого устройства.

Отметим, что решение задачи по составлению программы для компьютера для того, чтобы он прошел этот тест, требует большого объема работы. Запрограммированный таким образом компьютер должен обладать перечисленными ниже возможностями.

-Средства обработки текстов на естественных языках (Natural Language Processing—NLP), позволяющие успешно общаться с компьютером, скажем на английском языке.

-Средства представления знаний, с помощью которых компьютер может записать в память то, что он узнает или прочитает.

-Средства автоматического формирования логических выводов, обеспечивающие возможность использовать хранимую информацию для поиска ответов на вопросы и вывода новых заключений.

-Средства машинного обучения, которые позволяют приспосабливаться к новым обстоятельствам, а также обнаруживать и экстраполировать признаки стандартных ситуаций.

В тесте Тьюринга сознательно исключено непосредственное физическое взаимодействие экспериментатора и компьютера, поскольку для создания искусственного интеллекта не требуется физическая имитация человека. Но в так называемом полном тесте Тьюринга предусмотрено использование видеосигнала для того, чтобы экспериментатор мог проверить способности испытуемого объекта к восприятию, а также имел возможность представить физические объекты «в неполном виде» (пропустить их «через штриховку»).

Чтобы пройти полный тест Тьюринга, компьютер должен обладать перечисленными ниже способностями.

-Машинное зрение для восприятия объектов.

-Средства робототехники для манипулирования объектами и перемещения в пространстве.

Шесть направлений исследований, перечисленных выше, составляют основную часть искусственного интеллекта, а Тьюринг заслуживает нашей благодарности за то, что предложил такой тест, который не потерял своей значимости и через 50 лет. Тем не менее исследователи искусственного интеллекта практически не занимаются решением задачи прохождения теста Тьюринга, считая, что гораздо важнее изучить основополагающие принципы интеллекта, чем продублировать одного из носителей естественного интеллекта

 До сих пор ни одна разработка не прошла испытание достаточно убедительно.

Писатели-фантасты часто предлагают ещё один подход: ИИ возникнет тогда, когда машина будет способна чувствовать и творить. Так, хозяин Эндрю Мартина из «Двухсотлетнего человека» начинает относиться к нему как к человеку, когда тот создаёт игрушку по собственному проекту. А Дейта из Звёздного пути, будучи способным к коммуникации и научению, мечтает обрести эмоции и интуицию. Однако последний подход вряд ли выдерживает критику при более детальном рассмотрении. К примеру, несложно создать механизм, который будет оценивать некоторые параметры внешней или внутренней среды и реагировать на их неблагоприятные значения. Про такую систему можно сказать, что у неё есть чувства («боль» — реакция на срабатывание датчика удара, «голод» — реакция на низкий заряд аккумулятора, и т. п.). А кластеры, создаваемые картами Кохонена, и многие другие продукты «интеллектуальных» систем можно рассматривать как вид творчества.

## 3.1 Механический подход

 Идея создания мыслящих машин "человеческого типа", которые казалось бы думают, двигаются, слышат, говорят, и вообще ведут себя как живые люди уходит корнями в глубокое прошлое. Еще древние египтяне и римляне испытывали благоговейный ужас перед культовыми статуями, которые жестикулировали и изрекали пророчества (разумеется не без помощи жрецов). Средневековые летописи полны рассказов об автоматах, способных ходить и двигаться почти также как их хозяева - люди. В средние века и даже позднее ходили слухи о том, что у кого-то из мудрецов есть гомункулы (маленькие искусственные человечки) - настоящие живые, способные чувствовать существа. Выдающийся швейцарский врач и естествоиспытатель XVI в Теофраст Бомбаст фон Гогенгейм (более известный под именем Парацельс) оставил руководство по изготовлению гомункула, в котором описывалась странная процедура, начинавшаяся с закапывания в лошадиный навоз герметично закупоренной человеческой спермы. "Мы будем как боги, - провозглашал Парацельс. - Мы повторим величайшее из чудес господних - сотворение человека!"(4)

Томас Гоббс (1588-1679) предположил, что рассуждения аналогичны числовым расчетам и что «в наших неслышимых мыслях мы поневоле складываем и вычитаем». В то время автоматизация самих вычислений уже шла полным ходом; примерно в 1500 году Леонардо да Винчи (1452—1519) спроектировал, но не построил механический калькулятор; недавно проведенная реконструкция показала, что его проект является работоспособным.

Первая известная вычислительная машина была создана примерно в 1623 году немецким ученым Вильгельмом Шиккардом (1592-1635), хотя более известна машина Паскаля, построенная в 1642 году Блезом Паскалем (1623—1662). Паскаль писал, что «арифметическая машина производит эффект, который кажется более близким к мышлению по сравнению с любыми действиями животных»

 В XVIII в. благодаря развитию техники, особенно разработке часовых механизмов, интерес к подобным изобретениям возрос, хотя результаты были гораздо более "игрушечными", чем это хотелось бы Парацельсу. В 1736 г. французский изобретатель Жак де Вокансон изготовил механического флейтиста в человеческий рост, который исполнял двенадцать мелодий, перебирая пальцами отверстия и дуя в мундштук, как настоящий музыкант. В середине 1750-х годов Фридрих фон Кнаус, австрийский автор, служивший при дворе Франциска I, сконструировал серию машин, которые умели держать перо и могли писать довольно длинные тексты. Другой мастер, Пьер Жак-Дроз из Швейцарии, построил пару изумительных по сложности механических кукол размером с ребенка: мальчика, пишущего письма и девушку, играющую на клавесине.

 Успехи механики XIX в. стимулировали еще более честолюбивые замыслы. Так, в 1830-х годах английский математик Чарльз Бэббидж задумал, правда, так и не завершив, сложный цифровой калькулятор, который он назвал Аналитической машиной; как утверждал Бэббидж, его машина в принципе могла бы рассчитывать шахматные ходы. Позднее, в 1914 г., директор одного из испанских технических институтов Леонардо Торрес-и-Кеведо действительно изготовил электромеханическое устройство, способное разыгрывать простейшие шахматные эндшпили почти также хорошо, как и человек.

## 3.2 Электронный подход

 После второй мировой войны появились устройства, казалось бы, подходящие для достижения заветной цели - моделирования разумного поведения; это были электронные цифровые вычислительные машины. "Электронный мозг", как тогда восторженно называли компьютер, поразил в 1952 г. телезрителей США, точно предсказав результаты президентских выборов за несколько часов до получения окончательных данных. Этот "подвиг" компьютера лишь подтвердил вывод, к которому в то время пришли многие ученые: наступит тот день, когда автоматические вычислители, столь быстро, неутомимо и безошибочно выполняющие автоматические действия, смогут имитировать невычислительные процессы, свойственные человеческому мышлению, в том числе восприятие и обучение, распознавание образов, понимание повседневной речи и письма, принятие решений в неопределенных ситуациях, когда известны не все факты. Таким образом "заочно" формулировался своего рода "социальный заказ" для психологии, стимулируя различные отрасли науки.

Многие изобретатели компьютеров и первые программисты развлекались составляя программы для отнюдь не технических занятий, как сочинение музыки, решение головоломок и игры, на первом месте здесь оказались шашки и шахматы. Некоторые романтически настроенные программисты даже заставляли свои машины писать любовные письма.

К концу 50-х годов все эти увлечения выделились в новую более или менее самостоятельную ветвь информатики, получившую название "искусственный интеллект". Исследования в области ИИ, первоначально сосредоточенные в нескольких университетских центрах США - Массачусетском технологическом институте, Технологическом институте Карнеги в Питтсбурге, Станфордском университете, - ныне ведутся во многих других университетах и корпорациях США и других стран. В общем исследователей ИИ, работающих над созданием мыслящих машин, можно разделить на две группы. Одних интересует чистая наука и для них компьютер - лишь инструмент, обеспечивающий возможность экспериментальной проверки теорий процессов мышления. Интересы другой группы лежат в области техники: они стремятся расширить сферу применения компьютеров и облегчить пользование ими. Многие представители второй группы мало заботятся о выяснении механизма мышления - они полагают, что для их работы это едва ли более полезно, чем изучение полета птиц и самолетостроения.

В настоящее время, однако, обнаружилось, что как научные так и технические поиски столкнулись с несоизмеримо более серьезными трудностями, чем представлялось первым энтузиастам. На первых порах многие пионеры ИИ верили, что через какой-нибудь десяток лет машины обретут высочайшие человеческие таланты. Предполагалось, что преодолев период "электронного детства" и обучившись в библиотеках всего мира, хитроумные компьютеры, благодаря быстродействию точности и безотказной памяти постепенно превзойдут своих создателей-людей. Сейчас мало кто говорит об этом, а если и говорит, то отнюдь не считает, что подобные чудеса не за горами.

 На протяжении всей своей короткой истории исследователи в области ИИ всегда находились на переднем крае информатики. Многие ныне обычные разработки, в том числе усовершенствованные системы программирования, текстовые редакторы и программы распознавания образов, в значительной мере рассматриваются на работах по ИИ. Короче говоря, теории, новые идеи, и разработки ИИ неизменно привлекают внимание тех, кто стремится расширить области применения и возможности компьютеров, сделать их более "дружелюбными" то есть более похожими на разумных помощников и активных советчиков, чем те «педантичные и туповатые электронные рабы, какими они всегда были.»

 Несмотря на многообещающие перспективы, ни одну из разработанных до сих пор программ ИИ нельзя назвать "разумной" в обычном понимании этого слова. Это объясняется тем, что все они узко специализированы; самые сложные экспертные системы по своим возможностям скорее напоминают дрессированных или механических кукол, нежели человека с его гибким умом и широким кругозором. Даже среди исследователей ИИ теперь многие сомневаются, что большинство подобных изделий принесет существенную пользу. Немало критиков ИИ считают, что такого рода ограничения вообще непреодолимы.

 К числу таких скептиков относится и Хьюберт Дрейфус, профессор философии Калифорнийского университета в Беркли. С его точки зрения, истинный разум невозможно отделить от его человеческой основы, заключенной в человеческом организме. "Цифровой компьютер - не человек, - говорит Дрейфус. - У компьютера нет ни тела, ни эмоций, ни потребностей. Он лишен социальной ориентации, которая приобретается жизнью в обществе, а именно она делает поведение разумным. Я не хочу сказать, что компьютеры не могут быть разумными. Но цифровые компьютеры, зап-рограмированные фактами и правилами из нашей, человеческой, жизни, действительно не могут стать разумными. Поэтому ИИ в том виде, как мы его представляем, невозможен".(1)

 Основой для разработки программ создания ИИ на сегодняшний день являются заложенные в них банки данных, которые представляют из себя базы данных.

БАНК ДАННЫХ — организованная определенным образом, упорядоченная, сосредоточенная совокупность баз данных, а тж. программные, языковые и другие средства, свод информации, приспособленной для использования многими потребителями Б.д.

Под базой данных (БД) понимают совокупность хранящихся вместе данных при наличии такой минимальной избыточности, которая допускает их использование оптимальным образом для одного или нескольких приложений. Целью создания баз данных, как разновидности информационной технологии и формы хранения данных, является построение системы данных, не зависящих от принятых алгоритмов (программного обеспечения), применяемых технических средств и физического расположения данных в ЭВМ; обеспечивающих непротиворечивую и целостную информацию при нерегламентируемых запросах. БД предполагает многоцелевое ее использование (несколько пользователей, множество форм документов и запросов одного пользователя).

Одним из понятий, включенных БД является База знаний (БЗ) представляет собой совокупность БД и используемых правил, полученных от лиц, принимающих решения.

Наряду с понятием «база данных» существует термин «банк данных», который имеет две трактовки.

В настоящее время данные обрабатываются децентрализовано (на рабочих местах) с помощью персональных компьютеров (ПК). Первоначально же использовалась централизованная обработка на больших ЭВМ. В силу централизации базу данных называли банком данных и потому часто не делают различия между базами и банками данных.

Банк данных - база данных и система управления ею (СУБД). СУБД (например, FoxPro) представляет собой приложение для создания баз данных как совокупности двумерных таблиц1.

 *Базой данных* является представленная в объективной форме совокупность самостоятельных материалов (статей, расчетов, нормативных актов, судебных решений и иных подобных материалов), систематизированных таким образом, чтобы эти материалы могли быть найдены и обработаны с помощью электронной вычислительной машины (Гражданский кодекс РФ, ст. 1260).

Другие определения:

 *База данных* — организованная в соответствии с определёнными правилами и поддерживаемая в памяти компьютера совокупность данных, характеризующая актуальное состояние некоторой предметной области и используемая для удовлетворения информационных потребностей пользователей.

Так же, это  совместно используемый набор логически связанных данных (и описание этих данных), предназначенный для удовлетворения информационных потребностей организации.

 Существует множество других определений, отражающих скорее субъективное мнение тех или иных авторов о том, что означает этот термин в их понимании, однако общепризнанная единая формулировка отсутствует. Наиболее часто используются следующие отличительные признаки:

 *База данных хранится и обрабатывается в вычислительной системе*. Таким образом, любые вне компьютерные хранилища информации (архивы, библиотеки, картотеки и т. п.) базами данных не являются.

 *Данные в базе данных логически структурированы (систематизированы)* с целью обеспечения возможности их эффективного поиска и обработки в вычислительной системе.
Структурированность подразумевает явное выделение составных частей (элементов), связей между ними, а также типизацию элементов и связей, при которой с типом элемента (связи) соотносится определённая семантика и допустимые операции.

*База данных включает метаданные*, описывающие логическую структуру БД в формальном виде (в соответствии с некоторой метамоделью).
В соответствии с *ГОСТ Р ИСО МЭК ТО 10032-2007*, «постоянные данные в среде базы данных включают в себя схему и базу данных. Схема включает в себя описания содержания, структуры и ограничений целостности, используемые для создания и поддержки базы данных. База данных включает в себя набор постоянных данных, определенных с помощью схемы. Система управления данными использует определения данных в схеме для обеспечения доступа и управления доступом к данным в базе данных».

Из перечисленных признаков только первый является строгим, а другие допускает различные трактовки и различные степени оценки. Можно лишь установить некоторую степень соответствия требованиям к БД.

В такой ситуации не последнюю роль играет общепринятая практика. В соответствии с ней, например, не называют базами данных *файловые архивы*, *Интернет - порталы* или *электронные таблицы*, несмотря на то, что они в некоторой степени обладают признаками БД. Принято считать, что эта степень в большинстве случаев недостаточна (хотя могут быть исключения).

Многие специалисты указывают на распространённую ошибку, состоящую в некорректном использовании термина *база данных* вместо термина *система управления базами данных*. Эти понятия, следовательно, необходимо различать.

В *широком аспекте* понятие истории баз данных обобщается до истории любых средств, с помощью которых человечество хранило и обрабатывало данные. В таком контексте упоминаются, например, средства учёта царской казны и налогов в древнем Шумере (4000 г. до н. э.), узелковая письменность Инков — кипу, клинописи, содержащие документы Ассирийского царства и т. п. Следует помнить, что недостатком этого подхода является размывание понятия «база данных» и фактическое его слияние с понятиями «архив» и даже «письменность».

История баз данных в *узком аспекте* рассматривает базы данных в традиционном понимании. Эта история начинается в с 1955 г., когда появилось программируемое оборудование обработки записей. Программное обеспечение этого времени поддерживало модель обработки записей на основе файлов. Для хранения данных использовались перфокарты.

Оперативные сетевые базы данных появились в середине 1960-х. Операции над оперативными базами данных обрабатывались в интерактивном режиме с помощью терминалов. Простые индексно-последовательные организации записей быстро развились к более мощной модели записей, ориентированной на наборы. За руководство работой DBTG (Data Base Task Group), разработавшей стандартный язык определения данных и манипулирования данными, Чарльз Бахман получил Тьюринговскую премию.

В это же время в сообществе баз данных COBOL была проработана концепция схем баз данных и концепция независимости данных.

Следующий важный этап связан с появлением в начале 1970-х реляционной модели данных, благодаря работам Эдгар Ф. Кодда. Работы Кодда открыли путь к тесной связи прикладной технологии баз данных с математикой и логикой. За свой вклад в теорию и практику Эдгар Ф. Кодд также получил премию Тьюринга.

Сам термин *database* (база данных) появился в начале 1960-х гг., и был введён в употребление на симпозиумах, организованных фирмой SDC (System Development Corporation) в 1964 и 1965 гг.

 *Классификации БД*

Существует огромное количество разновидностей баз данных, отличающихся по различным критериям (например, определяются свыше 50 видов БД).

Укажем только основные классификации.

*Классификация БД по модели данных*

Примеры:

Иерархические

Сетевые

Реляционные

Объектные

Объектно-ориентированные

Объектно-реляционные

*Классификация БД по технологии хранения:*

БД во вторичной памяти (традиционные)

БД в оперативной памяти (*in-memory databases*)

БД в третичной памяти (*tertiary databases*)

*Классификация БД по содержимому:*

Примеры:

Географические

Исторические

Научные

Мультимедийные.

*Классификация БД по степени распределённости:*

Централизованные (сосредоточенные)

Распределённые

 Отдельное место в теории и практике занимают *пространственные* (англ. *spatial*), *временные*, или *темпоральные* (*temporal*) и *пространственно-временные* (*spatial-temporal*) БД.

*Очень большая база данных* (*Very Large Database*, *VLDB*) — это база данных, которая занимает чрезвычайно большой объём на устройстве физического хранения. Термин подразумевает максимально возможные объёмы БД, которые определяются последними достижениями в технологиях физического хранения данных и в технологиях программного оперирования данными.

Конкретное определение понятия «чрезвычайно большой объём» меняется во времени; в настоящее время считается, что это объём, измеряемый по меньшей мере терабайтами, а в последнее время — петабайтами.

Сверхбольшие базы и склады данных требуют особых подходов к логическому и системно-техническому проектированию, обычно выполняемому в рамках самостоятельного проекта, суть которого в том, чтобы найти такое системотехническое решение, которое попросту позволило бы хоть как-то работать с такими большими объемами. Такое решение возможно при наличии трех условий: специального решения для дисковой подсистемы, специальных версий операционной среды и специальных механизмов обращения СУБД к данным .

Исследования в области хранения и обработки *VLDB* всегда находятся на острие теории и практики баз данных. В частности, с 1975 года проходит ежегодная конференция *International Conference on Very Large Data Bases* (Международная конференция по очень большим базам данных). Большинство исследований проводится под эгидой некоммерческой организации *VLDB Endowment* («Вклад в VLDB»), которая обеспечивает продвижение научных работ и обмен информацией в области БД и смежных областях.

Реляционная база данных – это база данных с табличной структурой.

Развитием реляционной модели является объектовая модель. В отличие от реляционной, где простейшим элементом является запись (ячейка в таблице, координаты которой определяются номером строки и столбца), элементом объектовой БД является «объект» - совокупность данных, которая может представлять собой, например строку из другой БД. В сущности объектовая БД – это совокупность реляционных, но такое усложнение привело к качественным изменениям, что позволило говорить о самостоятельной модели данных.

Для создания БД и управления ими существуют специальные программы - Системы управления базами данных. (СУБД). Часто эти понятия путают. СУБД предназначена для создания БД, а БД – это продукт работы СУБД.

Из наиболее доступных современных СУБД необходимо упомянуть «Access», входящий в комплект пакета прикладных программ «Miсrosoft office». Это современное приложение, позволяющее создавать базы данных «офисного» уровня.

Из более мощных СУБД необходимо упомянуть известный продукт «Oracle», ставший де факто стандартом для ГИАЦ, ИАЦ, МВД-УВД, а также многих других служб, лицензионно-разрешительной системы («Оружие»). В информационные ресурсы ГИБДД входят сведения: о транспортных средствах, зарегистрированных и прошедших ГТО и разыскиваемых, о паспортах транспортных средств; о лицах, имеющих или лишенных права управления ТС, привлеченных к административной ответственности за нарушение ПДД; о дорожно-транспортных происшествиях; о спецпродукции ГИБДД, распределенной, утраченной, похищенной и выбракованной, включая регистрационные документы, водительские удостоверения. Подразделения ГИБДД предоставляют доступ к имеющимся ИР через региональные порталы ИЦ.

Сегодня крупная фирма или предприятие, не умеющее использовать возможности современных методов обработки информации, не может долго просуществовать в условиях того жесткого конкурентного отбора, который сейчас действует в странах с рыночной экономикой. Подобные предприятия просто «отбраковываются». Наглядный пример, иллюстрирующий эту ситуацию, — отставание стран Западной Европы от США и Японии, которое наметилось в 80-х годах. Эти страны не сумели достаточно быстро адаптировать свою экономику к тем новым возможностям, которые открыли для производства и управления вычислительные системы новых поколений.

Похожая ситуация имеет место и в военной сфере. Например, боевая эффективность современного истребителя определяется не столько мастерством летчика, как это было в прошлую войну, и даже не качеством двигателя и планера, а тем оборудованием, которое позволяет пилоту найти цель, выйти на нее, совершить боевой маневр и т. д. Одним словом, качество боевого самолета зависит прежде всего от той электронной вычислительной техники, которая установлена на его борту и в пунктах слежения и наведения.

И наконец, последнее — роботизация и гибкие производственные системы, составляющие фундамент технологической перестройки современной промышленности, также являются следствием появления вычислительной техники последних поколений. Все это и создало представление о практически неограниченных возможностях, которые открывают электроника и электронная вычислительная техника.

## 3.3 Кибернетический подход

 Попытки построить машины, способные к разумному поведению, в значительной мере вдохновлены идеями профессора Массачусетского технологического института. (МТИ) Норберта Винера, одной из выдающихся личностей в интеллектуальной истории Америки. Помимо математики он обладал широкими познаниями в других областях, включая нейропсихологию, медицину, физику и электронику.

Винер был убежден, что наиболее перспективны научные исследования в так называемых пограничных областях, которые нельзя конкретно отнести к той или иной конкретной дисциплины. Они лежат где-то на стыке наук, поэтому к ним обычно не подходят столь строго. "Если затруднения в решении какой-либо проблемы психологии имеют математический характер, пояснял он, - то десять несведущих в математике психологов продвинуться не дальше одного столь же несведущего".

Винеру и его сотруднику Джулиану Бигелоу принадлежит разработка принципа "обратной связи", который был успешно применен при разработке нового оружия с радиолокационным наведением. Принцип обратной связи заключается в использовании информации, поступающей из окружающего мира, для изменения поведения машины. В основу разработанных Винером и Бигелоу систем наведения были положены тонкие математические методы; при малейшем изменении отраженных от самолета радиолокационных сигналов они соответственно изменяли наводку орудий, то есть - заметив попытку отклонения самолета от курса, они тотчас рассчитывали его дальнейший путь и направляли орудия так, чтобы траектории снарядов и самолетов пересеклись.

В дальнейшем Винер разработал на принципе обратной связи теории как машинного, так и человеческого разума. Он доказывал, что именно благодаря обратной связи все живое приспосабливается к окружающей среде и добивается своих целей. "Все машины, претендующие на "разумность",- писал он, - должны обладать способностью преследовать определенные цели и приспосабливаться, т.е. обучаться". Созданной им науке Винер дает название кибернетика, что в переводе с греческого означает рулевой.

Следует отметить, что принцип "обратной связи", введенный Винером был в какой-то степени предугадан Сеченовым в явлении "центрального торможения" в "Рефлексах головного мозга" (1863 г.) и рассматривался как механизм регуляции деятельности нервной системы, и который лег в основу многих моделей произвольного поведения в отечественной психологии.

## 3.4 Нейронный подход

К этому времени и другие ученые стали понимать, что создателям вычислительных машин есть чему поучиться у биологии. Среди них был нейрофизиолог и поэт-любитель Уоррен Мак-Калок, обладавший как и Винер философским складом ума и широким кругом интересов. В 1942 г. Мак-Калок, участвуя в научной конференции в Нью-Йорке, услышал доклад одного из сотрудников Винера о механизмах обратной связи в биологии. Высказанные в докладе идеи перекликались с собственными идеями Мак-Калока относительно работы головного мозга. В течении следующего года Мак-Калок в соавторстве со своим 18-летним протеже, блестящим математиком Уолтером Питтсом, разработал теорию деятельности головного мозга. Эта теория и являлась той основой, на которой сформировалось широко распространенное мнение, что функции компьютера и мозга в значительной мере сходны.

Исходя отчасти из предшествующих исследований нейронов (основных активных клеток, составляющих нервную систему животных), проведенных Мак-Каллоком, они с Питтсом выдвинули гипотезу, что нейроны можно упрощенно рассматривать как устройства, оперирующие двоичными числами. Двоичные числа, состоящие из цифр единица и нуль, - рабочий инструмент одной из систем математической логики. Английский математик XIX в. Джордж Буль, предложивший эту остроумную систему, показал, что логические утверждения можно закодировать в виде единиц и нулей, где единица соответствует истинному высказыванию, а нуль - ложному, после чего этим можно оперировать как обычными числами. В 30-е годы XX в. пионеры информатики, в особенности американский ученый Клод Шеннон, поняли, что двоичные единица и нуль вполне соответствуют двум состояниям электрической цепи (включено-выключено), поэтому двоичная система идеально подходит для электронно-вычислительных устройств. По определению Клода Шеннона, наименьшая единица информации в двоичном коде, который применяется в современных компьютерах, - это бит (bit - сокращение от binary digit, что означает «двоичный разряд»). Четыре бита образуют полубайт, а два полубайта составляют байт, который многие компьютеры обрабатывают как единое целое; другие компьютеры способны обрабатывать более длинные цепочки двоичных разрядов, называемые «словами»

 Мак-Калок и Питтс предложили конструкцию сети из электронных "нейронов" и показали, что подобная сеть может выполнять практически любые вообразимые числовые или логические операции. Далее они предположили, что такая сеть в состоянии также обучаться, распознавать образы, обобщать, т.е. она обладает всеми чертами интеллекта.

Теории Мак-Каллока-Питтса в сочетании с книгами Винера вызвали огромный интерес к разумным машинам. В 40-60-е годы все больше кибернетиков из университетов и частных фирм запирались в лабораториях и мастерских, напряженно работая над теорией функционирования мозга и методично припаивая электронные компоненты моделей нейронов.

Из этого кибернетического, или нейромодельного, подхода к машинному разуму скоро сформировался так называемый "восходящий метод" - движение от простых аналогов нервной системы примитивных существ, обладающих малым числом нейронов, к сложнейшей нервной системе человека и даже выше. Конечная цель виделась в создании "адаптивной сети", "самоорганизующейся системы" или "обучающейся машины" - все эти названия разные исследователи использовали для обозначения устройств, способных следить за окружающей обстановкой и с помощью обратной связи изменять свое поведение в полном соответствии с господствовавшей в те времена бихевиористской школой психологии, т.е. вести себя так же как живые организмы. Однако отнюдь не во всех случаях возможна аналогия с живыми организмами. Как однажды заметили Уоррен Маккаллох и его сотрудник Майкл Арбиб, "если по весне вам захотелось обзавестись возлюбленной, не стоит брать амебу и ждать пока она эволюционирует".

Но дело здесь не только во времени. Основной трудностью, с которой столкнулся "восходящий метод" на заре своего существования, была высокая стоимость электронных элементов. Слишком дорогой оказывалась даже модель нервной системы муравья, состоящая из 20 тыс. нейронов, не говоря уже о нервной системе человека, включающей около 100 млрд. нейронов. Даже самые совершенные кибернетические модели содержали лишь несколько сотен нейронов. Столь ограниченные возможности обескуражили многих исследователей того периода.

Необходимо отметить, что работы в данном направлении продолжаются и сегодня. Не исключено, что мы стали чуть ближе к созданию искусственного интеллекта и дальнейшему развитию мира роботов.

Группа ученых из Европы создала микропроцессор, работающий в точности так же, как и головной мозг человека. Разработчики говорят, что чип работает подобно мозгу, только в миниатюре. Процессор симулирует действия 50 000 нейронов, объединенных в 50 млн синаптических соединений друг с другом. Разработка устройства велась в рамках проекта Fast Analog Computing with Emergent Transient States (FACETS), однако создатели чипов говорят, что их технологии строятся на ранее созданных образцах "электронных мозгов".

По словам Мейера Карлхайнца, нейрофизика из Университета Гейдельберга в Германии, чип на практике довольно сильно уступает по функциональности реальному мозгу, однако принцип его работы передан совершенно верно. По словам специалиста, чип, симулирующий 50 000 нейронов по когнитивным способностям уступает даже мышиному мозгу.

"Мы не пытались создать полноценную замену мозгу человека, в наши задачи входило воспроизведение структур мозга в компьютерных технологиях. Такой подход с одной стороны позволит лучше понять, как работает мозг человека, а с другой, разработка таких чипов открывает путь к созданию действительно многопоточных процессоров, способных одновременно управлять тысячами потоков данных", - говорит он.

Новый процессор воспроизводит работу структур реального мозга весьма условно, но его быстродействие в 100 000 раз выше. Суточная активность мозга при таких условиях симулируется за 1 секунду. Тем не менее, обработка сигналов в новом чипе производится с большой скоростью, но всего по нескольким векторам, в то время как в реальном мозге все процессы идут параллельно, что и обеспечивает его эффективность.

По словам ученого, для реального воспроизведения действий мозга в полном объеме потребуется несколько тысяч новых процессоров. Вероятно, тогда они смогут симулировать деятельность более миллиарда нейронов и около десяти в тринадцатой степени синапсов.

## 3.5 Появление перцептрона

Одним из тех, кого ничуть не испугали трудности был Фрэнк Розенблат, труды которого казалось отвечали самым заметным устремлениям кибернетиков. В середине 1958 г. им была предложена модель электронного устройства, названного им перцептроном, которое должно было бы имитировать процессы человеческого мышления.

 Перцептрон должен был передавать сигналы от "глаза", составленного из фотоэлементов, в блоки электромеханических ячеек памяти, которые оценивали относительную величину электрических сигналов. Эти ячейки соединялись между собой случайным образом в соответствии с господствующей тогда теорией, согласно которой мозг воспринимает новую информацию и реагирует на нее через систему случайных связей между нейронами. Два года спустя была продемонстрирована первая действующая машина "Марк-1", которая могла научится распознавать некоторые из букв, написанных на карточках, которые подносили к его "глазам", напоминающие кинокамеры. («Мрк-1» достигал в длину почти 17 м и высоту более 2,5 м, содержал около 750 тыс. деталей, соединенных проводами общей протяженностью около 800 км)

Перцептрон Розенблата оказался наивысшим достижением "восходящего", или нейромодельного метода создания искусственного интеллекта. Чтобы научить перцептрон способности строить догадки на основе исходных предпосылок, в нем пре-дусматривалась некая элементарная разновидность автономной работы или "самопрограммирования". При распознании той или иной буквы одни ее элементы или группы элементов оказываются гораздо более существенными, чем другие. Перцептрон мог научаться выделять такие характерные особенности буквы полуавтоматически, своего рода методом проб и ошибок, напоминающим процесс обучения. Однако возможности перцептрона были ограниченными: машина не могла надежно распознавать частично закрытые буквы, а также буквы иного размера или рисунка, нежели те, которые использовались на этапе ее обучения.

В 60-е годы персептроны вызвали большой интерес и оптимизм. Розенблатт доказал замечательную теорему об обучении персептронов. Уидроу дал ряд убедительных демонстраций систем персептронного типа, и исследователи во всем мире стремились изучить возможности этих систем. Первоначальная эйфория сменилась разочарованием, когда оказалось, что персептроны не способны обучиться решению ряда простых задач.

Минский строго проанализировал эту проблему и показал, что имеются жесткие ограничения на то, что могут выполнять однослойные персептроны, и, следовательно, на то, чему они могут обучаться. Так как в то время методы обучения многослойных сетей не были известны, исследователи перешли в более многообещающие области, и исследования однослойных персептронов пришли в упадок. Недавнее открытие методов обучения многослойных сетей в большей степени, чем какой-либо иной фактор, повлияло на возрождение интереса и исследовательских усилий.

Работа Минского, возможно, и охладила пыл энтузиастов персептрона, но обеспечила время для необходимой консолидации и развития лежащей в основе теории. Важно отметить, что анализ Минского не был опровергнут. Он остается важным исследованием и должен изучаться, чтобы ошибки 60-х годов не повторились.

Теория персептронов является основой для многих других типов искусственных нейронных сетей, а сами персептроны являются логической исходной точкой для изучения искусственных нейронных сетей

Ведущие представители так называемого "нисходящего метода" специализировались, в отличие от представителей "восходящего метода", в составлении для цифровых компьютеров общего назначения программ решения задач, требующих от людей значительного интеллекта, например для игры в шахматы или поиска математических доказательств. К числу защитников "нисходящего метода" относились Марвин Минский и Сеймур Пейперт, профессора Массачусетского технологического института. Минский начал свою карьеру исследователя ИИ сторонником "восходящего метода" и в 1951 г. построил обучающуюся сеть на вакуумных электронных лампах. Однако вскоре к моменту создания перцептрона он перешел в противоположный лагерь. В соавторстве с южно-африканским математиком Пейпертом, с которым его познакомил Маккаллох, он написал книгу "Перцептроны", где математически доказывалось, что перцептроны, подобные розенблатовским, принципиально не в состоянии выполнять многие из тех функций, которые предсказывал им Розенблат. Минский утверждал, что, не говоря о роли работающих под диктовку машинисток, подвижных роботов или машин, способных читать, слушать и понимать прочитанное или услышанное, перцептроны никогда не обретут даже умения распознавать предмет частично заслоненный другим. Глядя на торчащий из-за кресла кошачий хвост, подобная машина никогда не сможет понять, что она видит. В отличии от Алана Тьюринга Марвин Мински предлагает другой тест, позволяющий установить, достигла ли машина уровня полезных окружающим способностей: система должна прочесть простую детскую книгу, понять сюжет и объяснить его "своими словами" либо задать логичные вопросы. Вопрос о критерии, с помощью которого мы могли бы отличить мышление от других видов психической деятельности, мыслительные действия от навыков, чрезвычайно интересует представителей кибернетики, использующих топическое определение мышления. Мы часто находим, пишет Минский, что какая-либо деятельность, которая кажется со стороны высокоинтеллектуальной, становится менее впечатляющей, когда мы постигаем прием ее осуществления. Минский мучительно ищет такой точки зрения, которая позволила бы с помощью обычных житейских приемов выявить интеллектуальное поведение. Итог рассуждений Минского горек. Суждение об интеллекте, говорит Минский, это скорее наша рефлексия того, что мы понимаем и как мы представляем себе данное поведение, а не то, что мы или машина действительно совершаем. Значит, интеллект, мышление - это по сути дела призрак, иллюзия. Нельзя сказать, что появившаяся в 1969 г. эта критическая работа покончила с кибернетикой. Она лишь переместила интерес аспирантов и субсидии правительственных организаций США, традиционно финансирующих исследования по ИИ, на другое направление исследований - "нисходящий метод".

 Интерес к кибернетике в последнее время возродился, так как сторонники "нисходящего метода" столкнулись со столь же неодолимыми трудностями. Сам Минский публично выразил сожаление, что его выступление нанесло урон концепции перцептронов, заявив, что, согласно его теперешним представлениям, для реального прорыва вперед в создании разумных машин потребуется устройство , во многом похожее на перцептрон. Но в основном ИИ стал синонимом нисходящего подхода, который выражался в составлении все более сложных программ для компьютеров, моделирующих сложную деятельность человеческого мозга.

Искусственный интеллект и теоретические проблемы психологии. Можно выделить две основные линии работ по ИИ. Первая связана с совершенствованием самих машин, с повышением "интеллектуальности" искусственных систем. Вторая связана с задачей оптимизации совместной работы "искусственного интеллекта" и собственно интеллектуальных возможностей человека.

 Переходя к собственно психологическим проблемам ИИ О.К. Тихомиров выделяет три позиции по вопросу о взаимодействии психологии и искусственного интеллекта.

 1) "Мы мало знаем о человеческом разуме, мы хотим его воссоздать, мы делаем это вопреки отсутствию знаний"- эта позиция характерна для многих зарубежных специалистов по ИИ.

2) Вторая позиция сводится к констатации ограниченности результатов исследований интеллектуальной деятельности, проводившихся психологами, социологами и физиологами. В качестве причины указывается отсутствие адекватных методов. Решение видится в воссоздании тех или иных интеллектуальных функций в работе машин. Иными словами, если машина решает задачу ранее решавшуюся человеком, то знания, которые можно подчерпнуть, анализируя эту работу и есть основной материал для построения психологических теорий.

3) Третья позиция характеризуется оценкой исследования в области искусственного интеллекта и психологии как совершенно независимых. В этом случае допускается возможность только потребления, использования психологических знаний в плане психологического обеспечения работ по ИИ.

 Закономерно возникает вопрос о влиянии работ по искусственному интеллекту на развитие психологической науки. О.К.Тихомиров выделяет в качестве первого результата - появление новой области психологических исследований, а именно, сравнительные исследования того, как одни и те же задачи решаются человеком и машиной. Кроме того, уже первые работы по искусственному интеллекту показали, что не только область решения задач затрагивается сопоставительными исследованиями, но и проблема мышления в целом. Возникла потребность в уточнении критериев дифференциации "творческих" и "нетворческих" процессов.

Более того, и исследования восприятия и исследования памяти находятся под сильным влиянием машинных аналогий (монография Р.Клацки). Оригинальное отражение работ по ИИ несет на себе новая психологическая теория поведения (исследования Д. Миллера, К.Прибрама, Ю.Галантера). В то время как для традиций отечественной психологии необходимо разведение понятий поведения и деятельности.

 Популярные идеи системного анализа позволили сделать сравнение принципов работы искусственных систем и собственно человеческой деятельности важным эвристическим приемом выделения именно специфического психологического анализа деятельности человека.

В 1963 г. выступая на совещании по философским вопросам физиологии ВНД и психологии, А.Н. Леонтьев сформулировал следующую позицию: машина воспроизводит операции человеческого мышления, и следовательно соотношение "машинного" и "немашинного" есть соотнесение операционального и неоперационального в человеческой деятельности в то время этот вывод был достаточно прогрессивен и выступал против кибернетического редукционизма. Однако в последствии при сравнении операций, из которых слагается работа машины, и операций как единиц деятельности человека выявились существенные различия - в психологическом смысле "операция" отражает способ достижения результатов, процессуальную характеристику, в то время как применительно к машинной работе этот термин используется в логико-математическом смысле (характеризуется результатом).

 В работах по искусственному интеллекту постоянно используется термин "цель". Анализ отношения средств к цели А.Ньюэлл и Г.Саймон называют в качестве одной из "эвристик". В психологической теории деятельности "цель" является конституирующим признаком действия в отличии от операций (и деятельности в целом). В то время как в искусственных системах "целью" называют некоторую конечную ситуацию к которой стремится система. Признаки этой ситуации должны быть четко выявленными и описанными на формальном языке. Цели человеческой деятельности имеют другую природу. Конечная ситуация может по разному отражаться субъектом: как на понятийном уровне, так и в форме представлений или перцептивного образа. Это отражение может характеризоваться разной степенью ясности, отчетливости. Кроме того, для человека характерно не просто достижение готовых целей но и формирование новых.

 Также работа систем искусственно интеллекта, характеризуется непросто наличием операций, программ,"целей", а как отмечает О.К.Тихомиров,- оценочными функциями. И у искусственных систем есть своего рода "ценностные ориентации". Но специфику человеческой мотивационно-эмоциональной регуляции деятельности составляет использование не только константных, но и ситуативно возникающих и динамично меняющихся оценок, существенно также различие между словесно-логическими и эмоциональными оценками. В существовании потребностей и мотивов видится различие между человеком и машиной на уровне деятельности. Этот тезис повлек за собой цикл исследований, посвященных анализу специфики человеческой деятельности. Так в работе Л.П. Гурьевой показана зависимость структуры мыслительной деятельности при решении творческих задач от изменения мотивации.

Между прочим, именно недостаточная изученность процесса целеобразования нашла свое отражение в формулировании "социального заказа" для психологии со стороны исследователей ИИ, и оказала существенное стимулирующее влияние психологической науки.

 Информационная теория эмоций Симонова также в значительной степени питается аналогиями с работами систем ИИ. Кроме того проблема волевого принятия решения в психологии в некоторых работах рассматривается как формальный процесс выбора одной из множества заданных альтернатив, опуская тем самым специфику волевых процессов. В то же время, Ю.Д.Бабаевой была предпринята попытка изучения возможности формализации процесса целеобразования на основе глубокого психологического анализа этого процесса в деятельности человека.

Таким образом все три традиционные области психологии - учения о познавательных, эмоциональных и волевых процессах оказались под влиянием работ по ИИ, что по мнению О.К.Тихомирова привело к оформлению нового предмета психологии - как наука о переработке информации, научность этого определения достигалась за счет "технизации" психологического знания.

Таким образом роль взаимодействия между исследованиями искусственного интеллекта и психологической наукой можно охарактеризовать как плодотворный диалог, позволяющий если не решать то хотя бы научиться задавать вопросы как высокого философского уровня - "Что есть человек ?", так и более прагматические - методические и методологические.

# 4. РАЗВИТИЕ РОБОТОТЕХНИКИ

Однако говорить, что работы в создании ИИ сошли на нет – не соответствует действительности. Работа над созданием роботов как продолжались так и продолжаются. Вот несколько наглядных примеров.

В первую очередь это Эмо-роботы, разработанные неоднократно упоминавшимся в данной работе Массачусетским технологическим институтом.

 Принципиальная схема развития "эмоциональной" робототехники для большинства проектов выглядит примерно так. Однако, как заявляют массачусетские учёные, до сих пор обучающиеся и коммуникативные системы не были адекватно реализованы "в металле" – лишь на компьютерных тренажёрах (иллюстрация Coradeschi et al./MEMBRANA).

Впрочем, антропоморфные машины нужны исключительно для служения человеку. Охранять границы человекоподобными роботами – не совсем разумно. Для этого вполне подойдут и бесплотные сущности. Обычная колючка и датчики движения – уже неплохо.

А вот "приручить" думающих роботов, помочь людям пообвыкнуть в общении с ними – совсем другая история. В конце концов, лучший интеллект на сегодняшний день – человеческий. И большинство AI-проектов (и прожектов) представляют собой некое его подобие. Логично и вполне естественно сделать соответствующую внешнюю оболочку.

Именно для этих целей группа разработчиков из Массачусетского технологического института (MIT) и придумала Некси (Nexi), робота с детским лицом и недетским набором эмоций.

По официальной версии, это – "платформа для исследовательских проектов в области взаимодействия человек-робот и робот-робот". Если перевести на простой язык, это означает: подготовить людей к машинам, а последних научить ещё и между собой общаться.

Каким образом? По аналогии с человеком – используя подражательное поведение, то есть имитируя манеру общения и эмоции Homo sapiens.

Для этого команда из MIT задумала создать группу из четырёх андроидов – мобильных, умеренно сообразительных и имеющих человекоподобные системы коммуникации. Новый "революционный" класс самодвижущихся и общительных роботов получил название MDS (Mobile/Dexterous/Social – мобильные/сообразительные/общительные).

Сходство с человеком может упростить и ускорить обучение людей обуению с техникой – сплошь роботизированной по нынешним временам. Бабушки в возрасте могут и не звать внуков, если у них есть такая внучка (иллюстрация MIT).

Некси – первенец американских учёных. И она уже способна на многое. Например, на простейшие типы ответной реакции при общении с человеком. То ли ещё будет!

Способность к самообучению – в духе Терминатора – ставится в проекте MDS во главу угла. Робот должен не просто демонстрировать человекоподобные ужимки, но и угадывать или, вернее, планировать свою реакцию на тот или иной раздражитель. И вести себя соответственно.

В случае с Некси в качестве принципиальной основы для репликации были взяты дети. Их внутренний мир достаточно хорошо изучен, более примитивен с точки зрения формирования ответной реакции (в сравнении с "продуманными" взрослыми). И при этом непосредственен.

Эмоциональная сфера ребёнка формируется в первую очередь через подражательное поведение. А образцом для подражания выступает взрослый. Человек разумный.

У нексиного лица – 15 степеней свободы (иллюстрация MIT).

Конкретные результаты такого подхода – очень правдоподобное копирование лицевой мимики и реакции на те или иные раздражители.

С технической точки зрения система мимикрии реализована не то чтобы уж очень наворочено, но достаточно замысловато.

Механизм поворота девичьей шеи имеет четыре степени свободы, а сама голова движется "с человеческой скоростью", то есть максимально правдоподобно в динамике. Благодаря этому робот умеет кивать, качать головой или смотреть по сторонам.

Лицо Некси способно выражать основные эмоции: она может пристально смотреть на вас, может удивлённо вскидывать брови, кокетливо хлопать ресницами или прищуривать веки, а также привлекает к экспрессии подбородок.

Эмоции – врождённый механизм, но внешние проявления эмоций не всегда являются врождёнными – некоторые приобретаются в результате обучения и воспитания (например, интенсивная жестикуляция у южных народов). Этому и собираются научить девочку-робота (иллюстрация MIT).

А вот и самое интересное – системы коммуникации. Глаза девочки-робота скрывают две камеры на светочувствительных фотодиодах (CCD), а в качестве "третьего глаза" установлена активная инфракрасная камера (active 3D IR camera), которая позволяет получать трёхмерные снимки окружающих предметов.

С учётом того, что современная техника фиксирует многие невидимые человеческим взглядом проявления эмоций (внешние приметы которых, в свою очередь, заботливо описаны физиологами), у Некси есть все шансы стать более проницательной, чем иные люди. По крайней мере, просчитывать свою реакцию заранее – точно.

Кстати говоря, органы чувств визуальной составляющей не ограничиваются: на голове установлены четыре микрофона – для "эхолокации" собеседника и – в будущем – для распознавания речи. А вот устройство для её синтезирования уже имеется. Есть и специальные тактильные сенсоры по всему телу. Пардон, корпусу.

 Действительно, Некси – это не только ценная мимика, но способность активно проявлять себя в пространстве. В первую очередь – передвигаться, огибая препятствия.

"Тело" робота реализовано на платформе мобильного манипулятора uBot-5 работы мастеров из соседнего университета в Амхерсте ( UMASS Amherist). А uBot-5, в свою очередь, построен на шасси Segway. По словам разработчиков, такая конструкция позволяет уверенно передвигаться в закрытых помещениях.

У Некси есть не только "ноги", но и две полномасштабные автоматизированные руки – с хватательным механизмом, близким по своим характеристикам человеческой кисти, и вращающимся плечевым суставом, обеспечивающим "невиданную свободу движения".

Усилиями обеих рук Некси может поднять около 4,5 килограмма. Длина их обусловлена не только индивидуальными потребностями робота, но и возможностью использования их в коммуникативных экспериментах – например, когда роботов MDS просят совместными усилиями поднять что-нибудь тяжёлое и перенести на другое место. На двух фото справа – платформа uBot-5 в своём первозданном виде (фото MIT, flickr.com/sbisson).

У предплечья и кистей – по пять степеней свободы. На каждой ладони по четыре пальца, один из которых указательный, а один – большой, противопоставленный трём остальным по аналогии с человеком разумным.

Девочка может аккуратно что-то брать и вертеть в руках – пальцы у неё гибкие. Теоретически роботы MDS должны научиться подключать жестикуляцию к лицевой экспрессии.

Источник энергии – либо литиево-ионные батареи (для автономного передвижения), либо электричество из розетки (для статичных мизансцен).

Специальная система датчиков обеспечивает устойчивость и координацию движений, а ориентирование на местности и объезд препятствий возможны благодаря встроенному комнатному лазеру. Соответствующая программная оболочка реализована на базе Linux.

Пальцы робота состоят из трёх фаланг – как у человека (фото MIT).

Вот вкратце основные ТТХ эмо-робота. Пора задуматься о перспективах и осуществимости замыслов.

 В 1966 году, Джозеф Вейзенбаум (Joseph Weizenbaum) разработал основы компьютерной программы “робота для болтовни” (chatbot) Элиза (ELIZA), которая может читать сообщения, набранные на клавиатуре компьютера, и давать на них вразумительный ответ.

Главная изюминка Элизы в том, что программа находит ключевые слова в сообщении и генерирует ответ на эти ключевые слова, используя типичные шаблоны, например:

Человек: Мой друг сказал, что я долгое время нахожусь в депрессии.

Эльза: Я сожалею, что Вы так долго в депрессии…

В нынешней ситуации, диалог мог бы быть примерно таким.

Человек: Кризис, не знаю, что делать.

Эльза: Я сожалею, что кризис, но нужно придумать, что делать…

…Тьюринг жил в эпоху, когда компьютеры были размером с комнату. Но некоторые сегодняшние роботы так напоминают людей, что они выглядят совсем как люди, почти как люди. Недавно анимационная компания Image Metrics and Paul Debevec из США так правдоподобно скопировали актрису Emily O'Brien, что показанный ими короткий клип обманул несведущих зрителей. А Хироси Ишиго (Hiroshi Ishiguro), разработчик роботов из университета в Осака в Японии, создал двух роботов - андроидов, которые точно воспроизводят его самого и его дочь. Его “клон” Гермноид ездил вместе с мистером Ишиго по конференциям, и даже читал лекции вместо него. Человеческий внешний вид робота в сочетании с его способностью убедительно воспроизводить мимику нервничающего человека оказалось достаточным, чтобы обмануть некоторых несведущих слушателей.

 Один из простейших примеров робота это *робот из зубной щетки, который будет перемещаться куда либо:*

Используем верхнюю часть зубной щетки. Очень важно наличие щетинок, расположенных под разным углом. При кратковременном нажатии такая щетка будет перемещаться. Так же нам понадобится двухсторонний скотч и вибрационный элемент из сотового телефона или пейджера, ну и пара батареек из наручных часов .У вибрационного элемента должно быть 2 провода. Запитаем его от батарейки. Несмотря на свой не большой размер такие вибрационные элементы вибрируют довольно-таки сильно. Наклеиваем кусочек двухстороннего скотча на верхнюю часть щетки и прикрепляем на него вибрационный элемент и конечно же батарейку. Один провод вибрационного элемента должен находиться на нижней части батарейки, а другой на верхней. Теперь если поставить щетку щетинками в них на более менее гладкую поверхность, то она начнет двигаться.

**ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ЛЭТИ**

В предыдущих главах нам было рассказано о создании ИИ в зарубежных странах, при этом в части работы по этому направлению в нашей стране практически ничего не было сказано, за исключением теоретических разработок, причем в психологической области. Это, естественно, далеко не так. Одним из примеров такой работы может служить программа разработанная в ЛЭТИ. Рабочая программа дисциплины «Системы искусственного интеллекта», Для подготовки дипломированных специалистов по направлению 654600–“Информатика и вычислительная техника” по специальности 220400–“Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем”.

Целями и задачами соответствующей дисциплины являются:

1. Изучение методов решения интеллектуальных задач, основных моделей представления знаний и методов организации логического вывода, способов сбора знаний.

2. Формирование навыков практической работы с типовыми инструментальными средствами, используемыми при разработке интеллектуальных программных систем.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

1. Знать основные методы представления и решения интеллектуальных задач, модели представления знаний и методы вывода, структуру экспертных систем и основные принципы их разработки, основные методы теории распознавания образов, применяемые при решении интеллектуальных задач.

2. Уметь (владеть или иметь навыки) использовать типовые инструментальные средства для создания конкретных экспертных систем в различных предметных областях.

3. Иметь представление об областях применения теории искусственного интеллекта, об имеющихся и перспективных языках программирования и аппаратных структурах для создания систем искусственного интеллекта.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

# Электронный мозг Некси – антропоморфная машина

# artificial.intelligence1.jpgNexi.jpg

# 41649539_1238163146_2.jpg Алан Тьюринг

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Попытки создания искусственного разума начались ещё в середине 60-х. Едва обучив компьютер двум действиям арифметики, человек, будучи чрезвычайно самонадеянным существом, окончательно возгордился и решил шагнуть ещё шире, то есть, построить электронный мозг. Работа учёных и инженеров сопровождалась частыми неудачами и редкими успехами, которые падкая до сенсаций пресса раздувала до вселенских масштабов, пугая обывателя ужасами компьютерного рабства или же предвещая скорое возвращение Золотого Века. С течением времени сенсационный накал обнаружил тенденцию к ослаблению и теперь лишь скупые сводки информационных агентств дают некоторую пищу для размышлений. Предполагалось, что преодолев период «детства» и повысив свой уровень интеллекта хитроумные компьютеры, благодаря быстродействию и точности и безотказной памяти постепенно превзойдут своих создателей людей. В настоящее время разговоры на эту тему ведутся всё реже.

Появления персональных роботов, призванных облегчить жизнь человеку, а где-то и разнообразить (или даже одушевить) её, в настоящий момент с энтузиазмом ждут в системе здравоохранения, ухода за пожилыми людьми (на Западе это целая индустрия) и в образовательной сфере.

Хотя достижения в развитии самообучающихся роботов значительны, полностью реализовать эту концепцию без привлечения искусственного интеллекта вряд ли получится.

Но к тому моменту, когда это произойдёт, надеются массачусетские учёные, всё уже будет готово к тому, чтобы упаковать интеллект в соответствующую оболочку. Это как современная электронная начинка у самолётов: без неё они на поле боя малопригодны, но и на кукурузник продвинутые "мозги" ставить бессмысленно.

Пока не понят сам человек, о возможности репликации его эмоциональной сферы говорить рано. По крайней мере, путём создания соответствующих алгоритмов. Более того, способность реагировать самым неожиданным образом – не побочный продукт, а фундаментальная характеристика человеческой психики, связанная с адаптацией.

Немного смущает лишь то, что строгой теории эмоций не существует. Не говоря уже о том, что наука не знает, что такое "интеллект" – это, по большому счёту, условное понятие. Впрочем, многие ответные реакции можно алгоритмизировать и ручками, без ИИ.

**Список литературы**

1. Дрейфус Х., Чего не могут вычислительные машины,- М.: Прогресс, 1979

2. Барашенков В.С., Искусственный разум// Человек. - 1991. - №4. - С.64-70.

3. Компьютер обретает разум,- М.: Мир, 1990.

4. Тихонов О.К., Искусственный интеллект и теоретические предпосылки. М.

5. www.membrana.ru

6. Мищенко А.С., Доклад на тему: «Проблема создания искусственного интеллекта», www.moduss.narod.ru

bibliofond.ru/view.aspx?id=7418

Cм. M. L. Minsky. Steps toward artificial intelligence. - "Proceedings IRE", vol. 49, N 1, p. 8-30, January 1961; M. L. Minsky. Some methods of artificial intelligence and heuristic programming. - In: "Mechanisation of thought processes", v. 1) http://psychologylib.ru "PsychologyLib.ru: Библиотека по психологии"

Copyright © 2007-2010 "История компьютера". Контакты: info@chernykh.net

http://www.aiportal.ru/articles/neural-networks/perceptron.html

http://roboting.ru/786-sozdan-chip-podobnyjj-mozgu.html

http://roboting.ru/586-naskolko-roboty-pokhozhi-na-ljudejj.html

ЛЭТИ. Достижения дисциплины «Системы искусственного интеллекта»

(http://www.hi-edu.ru/e-books/xbook099/01/part-002.htm )

http://article-factory.ru/biologija/algoritmy-razvitija/877-o-termine-liskusstvennyj-intellektr.html )