Содержание:

Введение.....................................1

Механический подход..........................2

Электронный подход...........................3

Кибернетический подход.......................6

Нейронный подход.............................8

Появление перцептрона.......................10

Искусственный интеллект и

теоретические проблемы психологии...........12

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. Компьютер можно считать разумным утверждал Тьюринг,- если он способен заставить нас поверить, что мы имеем дело не с машиной, а с человеком.

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)

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. В1736 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 принципе могла бы рассчитывать шахматные ходы. Позднее, в 1914 г., директор одного из испанских технических институтов Леонардо Торрес-и-Кеведо действительно из готовил электромеханическое устройство, способное разыгрывать простейшие шахматные эндшпили почти также хорошо, как и человек.

Электронный подход.

Однако только 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 не вычислительные 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,тектовые редакторы и программы распознавания образов, в значительноймере рассматриваются на работах по ИИ. Короче говоря, теории, новыеидеи, и разработки ИИ неизменно привлекают внимание тех, кто стремитсярасширить области применения и возможности компьютеров, сделать их бо-лее "дружелюбными" то есть более похожими на разумных помощников и ак-тивных советчиков, чем те педантичные и туповатые электронные рабы,какими они всегда были.

Несмотря на многообещающие перспективы, ни одну из разработанныхдо сих пор программ ИИ нельзя назвать "разумной" в обычном пониманииэтого слова. Это объясняется тем, что все они узко специализированы;самые сложные экспертные системы по своим возможностям скорее напоми-нают дрессированных или механических кукол, нежели человека с его гиб-ким умом и широким кругозором. Даже среди исследователей ИИ теперьмногие сомневаются, что большинство подобных изделий принесет сущест-венную пользу. Немало критиков ИИ считают, что такого рода ограничениявообще непреодолимы.

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

Кибернетический подход.

Попытки построить машины, способные к разумному поведению, в зна-чительной мере вдохновлены идеями профессора МТИ Норберта Винера, од-ной из выдающихся личностей в интеллектуальной истории Америки. Помимоматематики он обладал широкими познаниями в других областях, включаянейропсихологию, медицину, физику и электронику.

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

Винеру и его сотруднику Джулиану Бигелоу принадлежит разработкапринципа "обратной связи", который был успешно применен при разработкенового оружия с радиолокационным наведением. Принцип обратной связизаключается в использовании информации, поступающей из окружающего ми-ра, для изменения поведения машины. В основу разработанных Винером иБигелоу систем наведения были положены тонкие математические методы;при малейшем изменении отраженных от самолета радиолокационных сигна-лов они соответственно изменяли наводку орудий, то есть - заметив по-пытку отклонения самолета от курса, они тотчас расчитывали его даль-нейший путь и направляли орудия так, чтобы траектории снарядов и само-летов пересеклись.

В дальнейшем Винер разработал на принципе обратной связи теориикак машинного так и человеческого разума. Он доказывал, что именноблагодаря обратной связи все живое приспосабливается к окружающей сре-де и добивается своих целей. "Все машины, претендующие на "разум-ность",- писал он, - должны обладать способность преследовать опреде-ленные цели и приспосабливаться, т.е. обучаться". Созданной им наукеВинер дает название кибернетика, что в переводе с греческого означаетрулевой.(2)

Следует отметить, что принцип "обратной связи", введенный Винеромбыл в какой-то степени предугадан Сеченовым в явлении "центральноготорможения" в "Рефлексах головного мозга" (1863 г.) и рассматривалсякак механизм регуляции деятельности нервной системы, и который лег воснову многих моделей произвольного поведения в отечественной психоло-гии.

Нейронный подход.

К этому времени и другие ученые стали понимать, что создателямвычислительных машин есть чему поучиться у биологии. Среди них былнейрофизиолог и поэт-любитель Уоррен Маккалох, обладавший как и Винерфилософским складом ума и широким кругом интересов. В 1942 г. Макка-лох, участвуя в научной конференции в Нью-йорке, услышал доклад одногоиз сотрудников Винера о механизмах обратной связи в биологии. Выска-занные в докладе идеи перекликались с собственными идеями Маккалохаотносительно работы головного мозга. В течении следующего года Макка-лох в соавторстве со своим 18-летним протеже, блестящим математикомУолтером Питтсом, разработал теорию деятельности головного мозга. Этатеория и являлась той основой, на которой сформировалось широко расп-ространенное мнение, что функции компьютера и мозга в значительной ме-ре сходны.

Исходя отчасти из предшествующих исследований нейронов (основныхактивных клеток, составляющих нервную систему животных), проведенныхМаккаллохом, они с Питтсом выдвинули гипотезу, что нейроны можно упро-щенно рассматривать как устройства, оперирующие двоичными числами.Двоичные числа, состоящие из цифр единица и нуль, - рабочий инструментодной из систем математической логики. Английский математик XIXв.Джордж Буль, предложивший эту остроумную систему, показал, что логи-ческие утверждения можно закодировать в виде единиц и нулей, где еди-ница соответствует истинному выссказыванию а нуль - ложному, после че-го этим можно оперировать как обычными числами. В 30-е годы XX в. пи-онеры информатики, в особенности американский ученый Клод Шеннон, по-няли, что двоичные единица и нуль вполне соответствуют двум состояниямэлектрической цепи (включено-выключено), поэтому двоичная система иде-ально подходит для электронно-вычислительных устройств. Маккалох иПиттс предложили конструкцию сети из электронных "нейронов" и показа-ли, что подобная сеть может выполнять практически любые вообразимыечисловые или логические операции. Далее они предположили, что такаясеть в состоянии также обучаться, распознавать образы, обобщать, т.е.она обладает всеми чертами интеллекта.

Теории Маккаллоха-Питтса в сочетании с книгами Винера (2) вызвалиогромный интерес к разумным машинам. В 40-60-е годы все больше кибер-нетиков из университетов и частных фирм запирались в лабораториях имастерских, напряженно работая над теорией функционирования мозга иметодично припаивая электронные компоненты моделей нейронов.

Из этого кибернетического, или нейромодельного, подхода к машин-ному разуму скоро сформировался так называемый "восходящий метод" -движение от простых аналогов нервной системы примитивных существ, об-ладающих малым числом нейронов, к сложнейшей нервной системе человекаи даже выше. Конечная цель виделась в создании "адаптивной сети", "са-моорганизующейся системы" или "обучающейся машины" - все эти названияразные исследователи использовали для обозначения устройств, способныхследить за окружающей обстановкой и с помощью обратной связи изменятьсвое поведение в полном соответствии с господствовавшей в те временабихевиористской школой психологии, т.е. вести себя так же как живыеорганизмы. Однако отнюдь не во всех случаях возможна аналогия с живымиорганизмами. Как однажды заметили Уоррен Маккаллох и его сотрудникМайкл 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 кото-рой столкнулся "восходящий метод" на заре своего существования, былавысокая стоимость электронных элементов. Слишком дорогой оказываласьдаже модель нервной системы муравья, состоящая из 20 тыс. нейронов, неговоря уже о нервной системе человека, включающей около 100 млрд. ней-ронов. Даже самые совершенные кибернетические модели содержали лишьнеколько сотен нейронов. Столь ограниченные возможности обескуражилимногих исследователей того периода.

Появление перцептрона.

Одним из тех, кого ничуть не испугали трудности был Фрэнк Розенб-лат, труды которого казалось отвечали самым заметным устремлениям ки-бернетиков. В середине 1958 г. им была предложена модель электронногоустройства, названного им перцептроном, которое должно было бы имити-ровать процессы человеческого мышления. Перцептрон должен был переда-вать сигналы от "глаза", составленного из фотоэлементов, в блокиэлектромеханических ячеек памяти, которые оценивали относительную ве-личину электрических сигналов. Эти ячейки соединялись между собой слу-чайным образом в соответствии с господствующей тогда теорией, согласнокоторой мозг воспринимает новую информацию и реагирует на нее черезсистему случайных связей между нейронами. Два года спустя была проде-монстрирована первая действующая машина "Марк-1", которая могла нау-чится распознавать некоторые из букв, написанных на карточках, которыеподносили к его "глазам", напоминающие кинокамеры. Перцептрон Розенб-лата оказался наивысшим достижением "восходящего", или нейромодельногометода создания искусственого интеллекта. Чтобы научить перцептронспособности строить догадки на основе исходных предпосылок, в нем пре-дусматривалась некая элементарная разновидность автономной работы или"самопрограммирования". При распознании той или иной буквы одни ееэлементы или группы элементов оказываются гораздо более существеными,чем другие. Перцептрон мог научаться выделять такие характерные осо-бенности буквы полуавтоматически, своего рода методом проб и ошибок,напоминающим процесс обучения. Однако возможности перцептрона были ог-раниченными: машина не могла надежно распознавать частично закрытыебуквы, а также буквы иного размера или рисунка, нежели те, которые ис-пользовались на этапе ее обучения.

Ведущие представители так называемого "нисходящего метода" специ-ализировались, в отличие от представителей "восходящего метода", всоставлении для цифровых компьютеров общего назначения программ реше-ния задач, требующих от людей значительного интеллекта, например дляигры в шахматы или поиска математических доказательств. К числу защит-ников "нисходящего метода" относились Марвин Минский и Сеймур Пейперт,профессора Массачусетского технологического института. Минский началсвою карьеру исследователя ИИ сторонником "восходящего метода" и в1951 г. построил обучающуюся сеть на на вакуумных электронных лампах.Однако вскоре к к моменту создания перцептрона он перешел в противопо-ложный лагерь. В соавторстве с с южно-африканским математиком Пейпер-том, с которым его познакомил Маккаллох, он написал книгу "Перцептро-ны"(3), где математически доказывалось , что перцептроны, подобные ро-зенблатовсим, принципиально не в состоянии выполнять многие из техфункций, которые предсказывал им Розенблат. Минский утверждал, что, неговоря о роли работающих под диктовку машинисток, подвижных роботовили машин, способных читать, слушать и понимать прочитанное или услы-шанное, перцептроны никогда не обретут даже умения распознавать пред-мет частично заслоненный другим. Глядя на торчащий из-за кресла коша-чий хвост, подобная машина никогда не сможет понять, что она видит.

Нельзя сказать, что появившаяся в 1969 г. эта критическая работапокончила с кибернетикой. Она лишь переместила интерес аспирантов исубсидии правительственных организаций США, традиционно финансирующихисследования по ИИ, на другое направление исследований - "нисходящийметод".

Интерес к кибернетике в последнее время возродился, так как сто-ронники "нисходящего метода" столкнулись со столь же неодолимыми труд-ностями. Сам Минский публично выразил сожаление, что его выступлениенанесло урон концепции перцептронов, заявив, что , согласно его тепе-решним представлениям, для реального прорыва вперед в создании разум-ных машин потребуется устройство , во многом похожее на перцептрон. Нов основном ИИ стал синонимом нисходящего подхода, который выражался всоставлении все более сложных программ для компьютеров, моделирующихсложную деятельность человеческого мозга.

Искусственный интеллект и теоретические проблемы психологии.

Можно выделить две основные линии работ по ИИ. Первая связана ссовершенствованием самих машин, с повышением "интеллектуальности" ис-кусственных систем. Вторая связана с задачей оптимизации совместнойработы "искусственного интеллекта" и собственно интеллектуальных воз-можностей человека.

Переходя к собственно психологическим проблемам ИИ О.К. Тихомироввыделяет три позиции по вопросу о взаимодействии психологии и искуст-венного интеллекта. 1) "Мы мало знаем о человеческом разуме, мы хотиего воссоздать, мы делаем это вопреки отсутствию знаний"- эта позицияхарактерна для многих зарубежных специалистов по ИИ. 2) Вторая позициясводится к констатации ограниченности результатов исследований интел-лектуальной деятельности, проводившихся психологами, социологами и фи-зиологами. В качестве причины указывается отсутствие адекватных мето-дов. Решение видится в воссоздании тех или иных интеллектуальных функ-ций в работе машин. Иными словами, если машина решает задачу ранее ре-шавшуюся человеком, то знания, которые можно подчерпнуть, анализируяэту работу и есть основной материал для построения психологических те-орий. 3) Третья позиция характеризуется оценкой исследования в областиискусственного интеллекта и психологии как совершенно независимых. Вэтом случае допускается возможность только потребления, использованияпсихологических знаний в плане психологического обеспечения работ поИИ.

Закономерно возникает вопрос о влиянии работ по искусственномуинтеллекту на развитие психологической науки. О.К.Тихомиров (9) выде-ляет в качестве первого результата - появление новой области психоло-гических исследований, а именно, сравнительные исследования того, какодни и те же задачи решаются человеком и машиной. Кроме того, уже пер-вые работы по искусственному интеллекту показали, что не только об-ласть решения задач затрагивается соспоставительными исследованиями,но и проблема мышления в целом. Возникла потребность в уточнении кри-териев дифференциации "творческих" и "нетворческих" процессов.

Более того, и исследования восприятия и исследования памяти нахо-дятся под сильным влиянием машинных аналогий (монография Р.Клацки).

Оригинальное отражение работ по ИИ несет на себе новая психологи-ческая теория поведения (исследования Д. Миллера К.Прибрама Ю.Галанте-ра). В то время как для традиций отечественной психологии необходиморазведение понятий поведения и деятельности.

Популярные идеи системного анализа позволили сделать сравнениепринципов работы искусственных систем и собственно человеческой дея-тельности важным эвристическим приемом выделения именно специфическогопсихологического анализа деятельности человека.

В 1963 г. выступая на совещании по философским вопросам физиоло-гии ВНД и психологии, А.Н. Леонтьев сформулировал следующую позицию:машина воспроизводит операции человеческого мышления, и следовательносоотношение "машинного" и "немашинного" есть соотнесение операциональ-ного и неоперационального в человеческой деятельности в то время этотвывод был достаточно прогрессивен и выступал против кибернетическогоредукционизма. Однако в последствии при сравнени операций, из которыхслагается работа машины, и операций как единиц деятельности человекавыявились существенные различия - в психологическом смысле "операция"отражает способ достижения результатов, процессуальную характеристику,в то время как прменительно к машинной работе этот термин используетсяв логико-математическом смысле (характеризуется результатом).

В работах по искусственному интеллекту постоянно используетсятермин "цель". Анализ отношения средств к цели А.Ньюэлл и Г.Саймон на-зывают в качестве одной из "эвристик". В психологической теории дея-тельности "цель" является конституирующим признаком действия в отличииот операций (и деятельности в целом). В то время как в искусственныхсистемах "целью" называют некоторую конечную ситуацию к которой стре-мится система. Признаки этой ситуации должны быть четко выявленными иописанными на формальном языке. Цели человеческой деятельности имеютдругую природу. Конечная ситуация может по разному отражаться субъек-том: как на понятийном уровне, так и в форме представлений или перцеп-тивного образа. Это отражение может характеризоваться разной степеньюясностьи, отчетливости. Кроме того, для человека характерно не простодостижение готовых целей но и формирование новых.

Также работа систем искусственно интеллекта, характеризуется непросто наличием операций, программ,"целей", а как отмечает О.К.Тихоми-ров,- оценочными функциями. И у искусственных систем есть своего рода"ценностные орентации". Но специфику человеческой мотивационно-эмоцио-нальной регуляции деятельности составляет использование не толькоконстантных, но и ситуативно возникающих и динамично меняющихся оце-нок, существенно также различие между словесно-логическими и эмоцио-нальными оценками. В существовании потребностей и мотивов видится раз-личие между человеком и машиной на уровне деятельности. Этот тезисповлек за собой цикл исследований, посвященных анализу специфики чело-веческой деятельности. Так в работе Л.П.Гурьевой (7) показана зависи-мость структуры мыслительной деятельности при решении творческих задачот изменения мотивации.

Между прочим, именно недостаточная изученность процесса целеобра-зования нашла свое отражение в формулировании "социального заказа" дляпсихологии со стороны исследователей ИИ, и оказала существенное стиму-лирующее влияние психологической науки.

Информационная теория эмоций Симонова также в значительной степе-ни питается аналогиями с работами систем ИИ. Кроме того проблема воле-вого принятия решения в психологии в некоторых работах рассматриваетсякак формальный процесс выбора одной из множества заданных альтернатив,опуская тем самым специфику волевых процессов. В то же время, Ю.Д.Ба-баевой (5) была предпринята попытка изучения возможности формализациипроцесса целеобразования на основе глубокого психологического анализаэтого процесса в деятельности человека.

Таким образом все три традиционные области психологии - учения опознавательных, эмоциональных и волевых процессах оказались под влия-нием работ по ИИ, что по мнению О.К.Тихомирова привело к оформлениюнового предмета психологии - как наука о переработке информации, науч-ность этого определения достигалась за счет "технизации" психологичес-кого знания.

Обращаясь к проблеме роли ИИ в обучения Л.И.Ноткин (8) рассматри-вает этот процесс как одну из разновидностей взаимодействия человека сЭВМ, и раскрывает среди перспективных возможностей те , которые напр-влены на создание так называемых адаптивных обучающихся систем, имити-рующих оперативный диалог учащегося и преподавателя-человека.

Таким образом роль взаимодействие между исследованиями искусс-твенного интеллекта и психологической наукой можно охарактеризоватькак плодотворный диалог, позволяющий если не решать то хотя бы нау-читься задавать вопросы как высокого философского уровня - "Что естьчеловек ?", так и более прагматические - методические и методологичес-кие.

Литература:

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

2) Винер Н. Кибернетика и общество.-М:ИЛ, 1958

3) Минский М., Пейперт С. Перцептроны -М:Мир,1971

4) Компьютер обретает разум.Москва Мир 1990

В сборнике: Психологические исследования интеллектуальной дея-тельности. Под.ред. О.К.Тихомирова.- М., МГУ,1979.:

5) Бабаева Ю.Д. К вопросу о формализации процесса целеобразования

6) Брушлинский А.В. Возможен ли "искусственный интеллект"?

7) Гурьева Л.П. Об изменении мотивации в условиях использования ис-кусственного интеллекта.

8) Ноткин Л.И. "Искусственный интеллект" и проблемы обучения

9) Тихомиров О.К. "Искусственный интеллект и теоретические вопросы

психологии"