Гильфанов Н.М.

Кыргызско-Российский (Славянский) Университет

Медицинский факультет

Студенческая конференция-1999.

Кафедра информационных технологий.

Тема доклада:

**Медицинские аспекты разработки искуственного 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.

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. **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.

Выдающийся швейцарский врач и естествоиспытатель XVI в Теофраст Бомбаст фон Гогенгейм (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)

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 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. Именно таким образом "заочно" формировался своего рода "социальный заказ" на разработку систем ИИ.

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.

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, запрограммированные фактами и правилами из нашей, человеческой, жизни, действительно не могут стать разумными. Поэтому ИИ в том виде, как мы его представляем, невозможен".(*1)

Попытки построить машины, способные к разумному поведению, в значительной мере вдохновлены идеями профессора Норберта Винера, который помимо математики обладал широкими познаниями в других областях, включая нейропсихологию и медицину.

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 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 способность преследовать определенные цели и приспосабливаться, т.е. обучаться".* Созданной им науке Винер дает название кибернетика, что в переводе с греческого означает искусство управления кораблем.(2)

Следует отметить, что принцип "обратной связи", введенный Винером, был предугадан Сеченовым в явлении "центрального торможения" в "Рефлексах головного мозга" (1862 г.) и рассматривался как механизм регуляции деятельности нервной системы.

В течении 1943 года Маккалох 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.

В середине 1958 г. **Фрэнком Розенблаттом** была предложена модель электронного устройства, названного им перцептроном, которое должно было 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*

Область применения нейронных сетей

В литературе встречается значительное число признаков, которыми должна обладать задача, чтобы применение НС было оправдано и НС могла бы ее решить:

* отсутствует алгоритм или не известны принципы решения задач, но накоплено достаточное число примеров;
* проблема характеризуется большими объемами входной информации;
* данные неполны или избыточны, зашумлены, частично противоречивы.

Таким образом, НС хорошо подходят для распознавания образов и решения задач классификации, оптимизации и прогнозирования.

**Банки и страховые компании:**

1. автоматическое считывание чеков и финансовых документов;
2. проверка достоверности подписей;
3. прогнозирование изменений экономических показателей.

**Военная промышленность и аэронавтика:**

1. обработка звуковых сигналов (разделение, идентификация, локализация, устранение шума, интерпретация);
2. обработка радарных сигналов (распознавание целей, идентификация и локализация источников);
3. обработка инфракрасных сигналов (локализация);
4. автоматическое пилотирование.

**Биомедицинская промышленность:**

1. анализ рентгенограмм;
2. обнаружение отклонений в ЭКГ;
3. анализ реограмм.

Нейронные сети - основные понятия и определения

В основу искусственных нейронных сетей положены следующие черты живых нейронных сетей, позволяющие им хорошо справляться с нерегулярными задачами:

1. простой обрабатывающий элемент - нейрон;
2. очень большое число нейронов участвует в обработке информации;
3. один нейрон связан с большим числом других нейронов (глобальные связи);
4. изменяющиеся по весу связи между нейронами;
5. массированная параллельность обработки информации.

Прототипом для создания нейрона послужил биологический нейрон головного мозга. Нейронная сеть представляет собой совокупность большого числа сравнительно простых элементов - нейронов, топология соединений которых зависит от типа сети. Чтобы создать нейронную сеть для решения какой-либо конкретной задачи, необходимо выбрать, каким образом следует соединять нейроны друг с другом.

Переходя к собственно медицинским проблемам ИИ О.К. Тихомиров выделяет три позиции по вопросу о взаимодействии медицины и искуственного 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 того же факта, причем в качестве причины указывается отсутствие адекватных методов. Решение видится в моделировании тех или иных интеллектуальных функций в работе машин. Иными словами, если машина решает задачу ранее решавшуюся человеком, то знания, которые можно почерпнуть, анализируя эту работу и есть основной материал для построения психофизиологических теорий.
3. Третья позиция характеризует исследования в области искусственного интеллекта и медицины как совершенно независимые. В этом случае допускается возможность только использования медицинских знаний в плане психологического обеспечения работ по ИИ.

Но и работы по искусственному интеллекту тоже влияют на развитие медицины.. В качестве первого результата можно выделить появление новой области психологических исследований, а именно, сравнительные исследования того, как одни и те же задачи решаются человеком и машиной. Возникают понятия *компьютерной метафоры* и *информационной парадигмы*.

Уже первые работы по искусственному интеллекту показали, что не *только область решения задач* затрагивается соспоставительными исследованиями, но и проблема мышления в целом. Только под влиянием разработки ИИ возникла потребность в *уточнении критериев "творческих" и "нетворческих" процессов.*

Более того, исследования *восприятия* и *исследования* памяти также находятся под сильным влиянием машинных аналогий (монография Р.Клацки).

Новая психологическая теория поведения (исследования Д. Миллера К.Прибрама Ю.Галантера) построена на результатах этих работ.

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 (7) показана зависимость структуры мыслительной деятельности при решении творческих задач от изменения мотивации.

Информационная теория эмоций Симонова в значительной степени питается аналогиями с работами систем ИИ.

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.

Таким образом роль взаимодействие между исследованиями искусственного интеллекта и медициной 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.

**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 деятельности. 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 искусственного интеллекта.

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

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