

Министерство образования Российской Федерации
Архангельский государственный технический университет

75-летию
Архангельского государственного
технического университета
посвящается

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЛИНГВИСТИКИ
И ПЕРЕВОДА**

*МЕЖВУЗОВСКИЙ СБОРНИК СТАТЕЙ
И МАТЕРИАЛОВ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ*



Архангельск
2003

I. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ТЕОРИИ ЯЗЫКА

А.А. Худяков (Архангельск)

СУБКОГНИЦИЯ И ПРОБЛЕМА МОДЕЛИРОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Исследования в области современной когнитологии (в том числе в когнитивной лингвистике), теории искусственного интеллекта и нейрофизиологии показывают, сколь сложно, многоаспектно и удивительно гибко устроена ментальная деятельность человека. Эти исследования ставят под сомнение многие чрезвычайно глубоко укоренившиеся представления относительно мыслительных механизмов человека при том, что некоторые из этих представлений берут начало в античной древности и, не подвергаясь сколько-нибудь серьезной ревизии в период средневековья, в эпоху Возрождения и эпоху Просвещения, благополучно вошли в век двадцатый, не вызывая подозрений в своей валидности и не подвергаясь критическому анализу в течение большей его части. Конец века, однако, стал свидетелем начала пересмотра до того времени сакральных логико-философских и лингвофилософских догм, освященных многовековой традицией и поддерживаемых пиететом перед научной мыслью античности. Что же и почему перестало устраивать наших современников в истинах, казавшихся незыблемыми, и каковы возможные альтернативы, пробивающие себе дорогу в круги современного научного сообщества и становящиеся все более весомой частью его интеллектуального багажа?

Прежде всего, непредвзятый взгляд на язык, являющийся выразителем норм мышления, заставляет отказаться от непреложности сформированных еще Аристотелем две с половиной тысячи лет назад и дополненных Г.В. фон Лейбницем в XVII веке норм и законов мышления, согласно которым:

- а) всякая мысль тождественна самой себе (закон тождества);
- б) два противоположных суждения не могут быть одновременно истинными; по крайней мере, одно из них необходимо ложно (закон противоречия),
- в) два противоречащих суждения не могут быть одновременно ложными: одно из них необходимо истинно, другое необходимо ложно, третье исключено (закон исключенного третьего);
- г) всякая истинная мысль имеет достаточное основание; достаточным основанием какой-либо мысли может послужить любая другая уже

проверенная практикой, признанная истинной ~~законом~~ (закон достаточного основания) [Кондаков 1976; Лагуа 2000]. Приглядимся к данным законам повнимательнее.

Даже не останавливаясь на рассмотрении таких феноменов, как омонимия и синонимия, в качестве общего правила для единиц лексической системы приходится констатировать наличие таких свойств, как принципиальная открытость и неконечность списка словозначений, способность слова к постоянной и незаметной семантической эволюции и, как следствие, зыбкость, размытость и неопределенность семантических контуров слова, что предопределяет его нетождественность самому себе. С особой наглядностью банкротство закона тождества проявляется в так называемых высказываниях тождества, представляющих собой квазитавтологичные конструкции типа *Зима есть зима, На войне как на войне, Игра есть игра, Boys will be boys* и так далее. Будучи формально тавтологичными, фактически они являются информативными, содержательными и вполне осмысленными, а потому весьма рекуррентными в речевой практике. Действительно, формально тождественные логические субъекты и логические предикаты в подобного рода высказываниях являются содержательно разными. Логический предикат при этом кодирует неизмеримо более богатую, объемную и содержательную информацию о субъекте, являясь формально ему тождественным. Так, высказывание *Зима есть зима* может оказаться вполне уместным в таких контекстах, когда требуется выразить мысль о том, что зима это такое время года, когда высок риск простудиться, так как относительно низка температура наружного воздуха, поэтому необходимо тепло одеваться. Для автомобилиста это высказывание может обозначать, что в данное время года движение на дорогах затруднено и может быть значительно более опасным. Сказанное работником туристического агентства, данное предложение может означать, что зимой люди меньше путешествуют, следовательно, в туристическом бизнесе наблюдается спад.

Логический закон противоречия означает для лингвиста не только изгнание из сферы научных интересов такой стилистической фигуры как оксюморон, но также и полный отказ от осмысления таких, например, высказываний, как *Этот фильм одновременно и смешной, и грустный, Этот голос казался ему одновременно и очень знакомым, и совершенно чужим*. Будучи противоречивыми с формально-логической стороны, такие высказывания вместе с тем прекрасно осмысляются использующими их

людьми и порождаются в огромном количестве в самых различных типах дискурса.

Суть сформулированного выше закона исключенного третьего афористично формулируется известным латинским выражением *tertium non datur*. В реальных коммуникативных ситуациях действенность этого закона опровергается столь же легко, как и прочих. Так, некто, ошибочно полагая, что его собеседник бывал во Владивостоке, может задать ему вопрос: "Вы давно вернулись из Владивостока?" При этом любой из двух ответов (*Да, я давно вернулся из Владивостока; Нет, я недавно вернулся из Владивостока*) будет ложным, так как данный человек никогда и не был во Владивостоке. В хорошо известной отечественному читателю книге А. Линдгрена "Малыш и Карлсон, который живет на крыше" описывается эпизод, когда Фрекен Бок, раздраженная лукавством Карлсона и безотчетно руководствующаяся Аристотелевским законом исключенного третьего, указывает Карлсону, что на любой ясно поставленный вопрос можно дать однозначный, четкий ответ: *Да* или *Нет*. Стихийный когнитивист Карлсон легко опровергает данное утверждение своей собеседницы, предлагая ей быстро и не задумываясь ответить на его вопрос: "Скажи, ты уже перестала пить коньяк по утрам?", чем ставит ее в тупик. Вооруженный теорией пресуппозиции лингвист не замедлит дать объяснение "пробуксовке" закона исключенного третьего. Отвечая на вопрос Карлсона (либо *Да, я перестала пить коньяк по утрам*, либо *Нет, я не перестала пить коньяк по утрам*), Фрекен Бок в любом случае бы сделала ложное утверждение, так как и при первом, и при втором ответе сохраняется пресуппозиция "я пью/ пила коньяк по утрам", что не соответствует действительности. Таким образом, вопреки устоявшемуся мнению, приходится признать, что *tertium datur*.

Четвертый основной закон логического мышления – закон достаточного основания – был предложен Г. В. фон Лейбницем в XVII веке. Он устанавливает, что всякая истинная мысль может быть обоснована другими мыслями, истинность которых доказана. По сути, данный закон запрещает: 1) множественность выводных суждений из одного общего суждения, истинность которого доказана, то есть в случае, когда люди приходят к разным заключениям на основе одной истинностной посылки; 2) взаимоисключающий характер выводных суждений, то есть в случае, когда из одной и той же истинностной посылки люди делают прямо противоположные выводы; 3) парадоксальность мышления, которая

фактически часто является свидетельством гениальности ума (вспомним известную строфу А. С. Пушкина " *и гений, парадоксов друг*").

Проблемы, возникшие с формальной логикой, были замечены не нами и не вчера. Еще в 1983 году Ф. Джонсон-Лэрд, рассматривая эффективность применения аппарата (ментальной) логики к решению задачи создания искусственного интеллекта, констатировал следующие положения и задался следующими вопросами:

- Люди делают ошибочные выводы.
- Какого рода логика или логики находятся в нашем сознании?
- Каким образом логика формулируется в сознании?
- Каким образом логическая система возникает в сознании?
- Какие из имеющихся в психологии данных подтверждают тот факт, что вывод всегда непосредственным образом связан с содержанием исходных посылок?

Человек следует экстралогической эвристике, когда делает спонтанные выводы. По всей вероятности он руководствуется принципом "поддержки семантического содержания" посылок, но выражает, формулирует вывод в более экономичной лингвистической форме [Johnson-Laird 1983: 39–40].

Не отвергая в целом доктрину ментальной логики, автор вместе с тем считает, что наступило время для радикально иной концепции вывода, а именно: стоит отказаться не от той идеи, что человек способен к рациональному мышлению, а от идеи, что основанием этой способности является ментальная логика. Возможно мышление без логики. Что удивительно, замечает Джонсон-Лэрд, так это то, что мышление может быть вполне адекватным. Отбросив поиски ментальных правил вывода, становится возможным обратиться к психологическому аспекту мышления и развить теорию механизмов вывода, из которых автоматически следуют эвристические принципы мышления [Johnson-Laird 1983: 39–40]. "Тезис, который я защищаю, – заявляет ученый, – состоит в том, что мышление обычно осуществляется без обращения к ментальной логике с ее правилами формального вывода" [Johnson-Laird 1983: 41]. Люди обычно не мыслят истинностно-функциональным образом – это является возможным способом мышления, но не преобладающим [Johnson-Laird 1983: 51]. (Заметим, что мысль о неединственности алгоритмов мышления не отвергается теперь самими логиками: "Существуют столько типов логик, сколько существует типов научных задач, вынуждающих наше сознание структурно и функционально перестраиваться для эффективного и адекватного их решения" [Жоль 1990: 189]).

Итак, возможно, что претензии формальной логики на статус науки о законах человеческого мышления (а по экстраполяции и о законах, в соответствии с которыми должны создаваться искусственные интеллектуальные системы как симуляторы работы естественного человеческого интеллекта) следует отвергнуть, а самой логике оставить область, уже достаточно хорошо ею освоенную, а именно область математики, тем более, что, как замечал Б. Рассел еще в 1924 году в одной из своих работ: "Логика стала математической, математика логической. Вследствие этого сегодня совершенно невозможно провести границу между ними. В сущности, это одно и то же. Они различаются как мальчик и мужчина: логика – это юность математики, а математика – это зрелость логики" (цит. по [Гетманова 1995: 359–360]; подробнее о нетождественности естественного человеческого мышления мышлению математическому см. [Худяков 2000]). В этом случае место логики занимает когнитология, которая должна, по нашему мнению, в качестве своего объекта иметь две тесно взаимосвязанные, но все же не тождественные области – когницию и субкогницию. Первая из названных является традиционным объектом когнитологии, в первую очередь лингвистической, и представляет собой область сознания, описываемую в таких терминах, как концепт, фрейм, скрипт, прототип, концептуализация, категоризация и под. Вторая есть в известной степени инновационная ментальная сфера, а потому ее характеристике следует уделить несколько больше внимания. Начнем мы, однако, не с собственно субкогниции, а с введенного Ч.С. Пирсом и реанимированного Р. Мелроуз в одной из ее работ понятия абдукции.

В статье 1995 г. Р. Мелроуз пишет, что, просматривая работы Н.Хомского, она обратила внимание на цитируемые им сочинения Пирса, в которых указывается, в частности, на тот факт, что сознание человека обладает естественной способностью к формулированию различных правильных гипотез ("theories"), называемой абдукцией, благодаря которой набор возможных гипотез существенно ограничивается. Абдукция – своего рода инстинкт, приобретенный человеком в ходе эволюции. Хомский использует пирсовское понятие абдукции для обоснования своего известного тезиса о врожденности языковой способности: развитие языка в онтогенезе предопределяется врожденной способностью ребенка к наложению ограничений на форму грамматики, то есть способностью сознания ребенка ограничивать объем гипотез относительно устройства языка [Melrose 1995: 493].

Если отвлечься от стремления Хомского эксплуатировать понятие абдукции в качестве очередного аргумента в пользу теории иннативного характера языка и рассматривать абдукцию вне данного контекста, то она оказывается важным элементом пирсовской теории, тесно связанным со всеми другими элементами. Суть вновь открываемой философии Пирса вкратце такова.

Пирс постулирует существование трех триад: первое ("firstness"), второе ("secondness"), третье ("thirdness"); икона, индекс, символ, абдукция, индукция, дедукция. Из данных девяти понятий нуждающимися здесь в объяснении являются первые три, а также абдукция, поскольку остальные уже достаточно подробно и многократно рассматривались в литературе по семиотике и лингвистике.

Триада "первое / второе / третье" является основной. Пирс пишет, что есть три модуса существования: существование в виде положительной качественной возможности, существование в виде реального факта и существование в виде закона, который будет управлять фактами в будущем. Первое, второе и третье тесно взаимодействуют, причем третье оказывается неким промежуточком между первым и вторым. Первый член триады коррелирует с абдукцией и иконой, второй – с индукцией и индексом, третий – с дедукцией и символом. Если с индуктивным и дедуктивным методами мышления все ясно, то что представляет собой абдукция? Пирс пишет, что абдукция есть инференция через озарение. Справедливо то, что различные элементы абдуктивной инференции существовали в нашем сознании и прежде, но мы никогда не соединяли их в данную комбинацию, дающую новое знание. Абдуктивная инференция в форме чувств составляет строительный материал мыслительных процессов. Чувства соединяются по ассоциативному принципу, результатом чего является общая мысль, которая представляет собой живое чувство [Buchler 1955].

Не является ли пирсовская абдукция (сам термин звучит как логический, а не когнитивистский) при ближайшем рассмотрении практически тем же самым, что и субкогниция – с той лишь разницей, что субкогниция как термин куда лучше коррелирует с современной эпистемологией и оказывается более "самоэкспланаторным", чем абдукция? Положительно ответить на этот вопрос позволяет содержание книги специалиста по теории искусственного интеллекта Д. Хофстедтера [Hofstadter 1986]. Согласно Хофстедтеру, компьютеры до сих пор не в состоянии совершать субкогнитивные действия. Компьютерные

программы имитируют когнитивные процессы, но в них отсутствует очень важный элемент, наличествующий в человеческом мозге. У компьютеров нет текучего, неустойчивого, изменяющегося узнавания и припоминания. У этих программ нет здравого смысла, чувства схожести, чувства модели (pattern). А люди видят модели везде и всюду, они автоматически учатся во всех аспектах жизни. Короче говоря, они обладают здравым смыслом, что является способностью, которая имеет нечто общее с текучестью, изменчивостью, нежесткостью в репрезентации концептов, способностью отсеивать важное от неважного, способностью находить непредвосхищаемые схожести между совершенно различными концептами.

Каковы принципы ортодоксальной модели когниции в теории искусственного интеллекта? Как указывает Хофстедтер, усилия теоретиков в области искусственного интеллекта направлены на выяснение того, как рациональные мысли одного (более высокого) уровня строятся из рациональных же мыслей другого (более низкого) уровня. Такой подход объясняется убеждением в том, что то, что мы видим на высшем уровне нашего сознания – способность мыслить – сводится к сумме интеллектуальных же действий более частного порядка на глубинных уровнях сознания. Вышеозначенная точка зрения, согласно мнению ученого, неадекватна, так как выводит за пределы научного анализа фактор субкогниции. Именно в субкогниции, полагает исследователь, лежит будущее теории искусственного интеллекта.

Операционная сущность феномена субкогниции метафоризируется Хофстедтером в виде муравейника. Последний, как известно, представляет собой такую биосистему, эффективность функционирования которой определяется действием множества разрозненных групп особей, причем каждая из этих групп специализируется на выполнении определенной частной задачи, понимая её роли в той совокупной системе действий, что обеспечивает благополучное функционирование муравейника как целого. Здесь важной является та мысль, что некая информация или знание может существовать лишь на уровне коллективной деятельности, отсутствуя на более низком уровне. Можно пойти ещё дальше, утверждая, что на низших уровнях вообще не существует никакой информации.

Хофстедтер опровергает некоторые устоявшиеся в теории искусственного интеллекта взгляды, в частности, тот взгляд, что мозг оперирует символами или репрезентационными структурами. Сам мозг не оперирует символами. Мозг – среда, в которой символы "плавают",

возбуждая друг друга; при этом не существует центрального манипулятора или центральной программы; просто существует большое количество команд – моделей нервных возбуждений. При этом на уровне отдельных чувственных возбуждений глубинного порядка не существует символов (по Пирсу сознание на глубинном, чувственном уровне оперирует скорее иконами, что ведет к инференциям абдуктивного характера). Таким образом, как считает Хофстедтер, на уровне отдельных чувственных импульсов не существует символов – они существуют на верхних уровнях мышления, где происходит процесс вербализации. Именно наличие ментального субстрата не символической (чувственной) природы обеспечивает символам суггестивную значимость и метафорическое богатство [Hofstadter 1986].

О гетерогенности сознания, в частности, о реальности существования того слоя сознания, который мы обозначили как субкогнитивный, пишет в своей книге, обобщающей многолетний опыт работы в области инженерной лингвистики, и Р.Г. Пиотровский. Помимо вербализуемых и коммуницируемых процессов сознания, которые активно участвуют в осмыслении человеком внешнего мира и своего собственного бытия, существуют и другие формы сознания: с одной стороны, имплицитно-аморфное подсознание, представляющее собой множество неосознаваемых, с трудом вербализуемых и коммуницируемых процессов, которые не принимают участия в логико-смысловой деятельности сознания, а с другой стороны, сверхсознание, объединяющее те не всегда вербализуемые, коммуницируемые и контролируемые базовым сознанием психические процессы, которые определяют творчество человека [Пиотровский 1999: 10]. Из книги видно, что автоматическая переработка текстов наиболее успешна в том случае, когда сами тексты представляют собой максимально конвенционализированные речевые шаблоны, алгоритм обработки которых системой искусственного интеллекта симулирует работу эксплицитно-языкового символического уровня сознания человека. Когда же речь заходит об обработке неструктурированных текстов типа общественно-политических документов и научных статей (не говоря уже, очевидно, о текстах художественной литературы, в особенности с элементами разговорной речи), то мы сталкиваемся с наиболее сложной задачей: единый типовой алгоритм их автоматизированной переработки создать не удастся [Пиотровский 1999: 158]. Ниже автор приходит к следующему выводу: "Сорокалетний опыт разработки и эксплуатации систем автоматизированной переработки текстов, в особенности систем

машинного перевода, говорит о том, что удовлетворяющие массового потребителя результаты можно получить только при условии предварительной адаптации текста на естественном языке к искусственному языку – исчислению компьютера" [Пиотровский 1999: 162]. Наконец, "несмотря на всю изощренность лингвистических исчислений, используемых в современных дедуктивных системах автоматизированной переработки текста, все они работают в русле жестко заданного целеполагания, ориентированного на определенную предметную область, и производят лишь те операции, которые заданы в их алгоритмах. Даже в тех случаях, когда связь между получаемым автоматом стимулом и порождаемой им речевой реакцией прямо не задана, эта последняя однозначно выводится из взаимодействия поставленной цели и той системы отношений, которая заложена в базах данных и знаний. Из всего сказанного следует, что какой бы длинной ни была цепочка лингвистического поиска, вызываемая речевая реакция потенциально присутствует уже с момента получения автоматом сигнала, стимулировавшего данное целеполагание и поиск. Эта речевая реакция, напоминающая поведение душевнобольного со систематизированным бредом, не может иметь альтернатив, поскольку в современном лингвистическом автомате отсутствует аналог коммуникативно-прагматического оператора, являющегося ключевым синергетическим модулем речемыслительной деятельности, который способен гибко менять целеполагание и направление поиска и таким образом адаптировать порождение речи к изменяющимся условиям внешней среды и коммуникации" [Пиотровский 1999: 168].

Итак, главным недостатком современных систем искусственного интеллекта, кардинально ограничивающим их операционные возможности, является, согласно мнению Р.Г. Пиотровского, отсутствие в них аналога коммуникативно-прагматического оператора, который в системе естественного интеллекта отвечает за такие аспекты речемыслительной деятельности, как общий замысел и цель речевого действия, адаптация порождаемой речи к коммуникативной ситуации и всем видам вербальных и невербальных контекстов, тезаурусу коммуникантов и т.д. – словом, за превербальные психические процессы несимвольной природы, разительно напоминающие то, что в вышеупомянутой теории Д. Хофстедтера именуется субкогницией. Какого рода выводы следуют из сказанного?

Первый вывод заключается в том, что к настоящему времени как в теоретической и прикладной лингвистике, так и в теории искусственного

интеллекта произошло осознание крайней ограниченности, а иногда неадекватности логических моделей как моделей функционирующего разума. Второй вывод заключается в осознании исследователями не только реальности существования сублогических, субкогнитивных форм сознания, но и в признании их важной роли в организации умственной деятельности. Третий вывод состоит в том, что без учета фактора субкогниции оказывается невозможным а) дать всестороннее описание языка/речи как непосредственного экспликатора норм сознания и б) создать системы искусственного интеллекта с неизмеримо большими возможностями, чем нынешние, а именно такие, которые смогли бы симулировать столь естественную для человека способность к внезапным озарениям, парадоксальным выводам, произвольной избирательности фокусировки на том или ином фрагменте опыта, спонтанному построению ассоциативных рядов и т.д. Из данных выводов вытекает важнейшая и чрезвычайно сложно решаемая задача: исследование механизмов субкогнитивных процессов, динамики их связи с собственно когнитивными процессами и выяснение того, до каких пределов они моделируемы в системах искусственного интеллекта.

Список литературы

1. Гетманова А.Д. Логика. – М., 1995.
2. Жоль К.К. Язык как практическое сознание (философский анализ). – Киев, 1990.
3. Кондаков Н.И. Логический словарь-справочник. – М., 1976.
4. Лагута О.Н. Логика и лингвистика. – Новосибирск, 2000.
5. Пиотровский Р.Г. Лингвистический автомат и его речемыслительное основание – Минск, 1999.
6. Худяков А.А. В поисках семантики // *Studia Linguistica*. – СПб., 2000.
7. Buchler J. *Philosophical writings of Peirce*. – New York, 1955.
8. Hofstadter D. *Metamagical themas*. – Harmondsworth, 1986.
9. Johnson-Laird P. *Mental Models: Towards a Cognitive Science of Language, Inference, and Consciousness* / Ed. E. Warner. – Cambridge (Mass.), 1983.
10. Melrose R. *The Seduction of Abduction: Peirce's Theory of Signs and Interdeterminacy in Language* // *Journal of Pragmatics*. – 1995. – No. 23.