

К МЕТОДОЛОГИИ ПОСТРОЕНИЯ ДИАЛОГОВЫХ СИСТЕМ: ФЕНОМЕН ДЕЛОВОЙ ПРОЗЫ

Статья написана по стенограмме выступления на Всесоюзной конференции "Диалог-78", Пушкино, Моск. обл., 26 – 28 сентября 1978 г. и опубликована в качестве препринта в ВЦ СО АН СССР.

Статья посвящена методологии построения диалоговых систем. Рассматриваются вопросы, связанные с общением человека и ЭВМ на естественном языке. Ставится проблема создания машинного фонда русского языка.

Предметом моего выступления будет общение – диалог, если хотите, – человека с машиной на естественном языке. Возможно, эта тема покажется слишком уж ортогональной основному содержанию конференции – во всяком случае, как оно сложилось, если посмотреть на программу. Однако я не мог удержаться от того, чтобы не поговорить о том, что меня сильно занимает последние годы и чему мы отдаем в нашем перспективном планировании научных исследований и экспериментов самый большой приоритет.

Хотел бы подчеркнуть, что это не установочный доклад; для этого я не ощущаю за спиной ни чьего-то коллективного мнения, ни собственного достаточно весомого багажа. Скорее, мое выступление – это искреннее выражение складывающегося взгляда на то, как надо приступать к величественной проблеме – общению человека и ЭВМ.

Еще одна оговорка. Это не научный доклад в общепринятом смысле слова, имея в виду объективное раскрытие достигнутых истин, почерпнутых из своих или чужих работ. Однако анализ проблемы, постановка задачи, методологическая установка и ее обоснование и даже еще более общие вопросы: сверхцель исследования, так сказать, правила игры с природой, или парадигма исследования – все это у сомневающегося исследователя часто идет впереди результатов и конкретной работы и, я надеюсь, может быть в подходящей обстановке предметом обсуждения.

Я уже сказал, что буду излагать дальнейшее как свою, личную точку зрения. В то же время я не стал бы претендовать ни на приоритет, ни на оригинальность. Думаю, что если порыться в литературе, то, возможно, каждому содержательному положению доклада найдется предшественник. Проблема, однако, не только в том, чтобы сказать, но и в том, чтобы быть услышанным, а это требует в том числе и повторения.

Более конкретно, цель моего обобщения – это выдвинуть в некотором смысле максималистскую, но в то же время, как я надеюсь, продуктивную постановку задачи взаимодействия человека и машины на естественном языке.

Живое – неважно, письменное или устное – общение с машиной – это затаенная мечта каждого программиста. Я также не случайно сказал "затаенное", потому что претензия на научно обоснованное использование естественного языка в общении с машинами многими сейчас воспринимается как дурной тон.

Еще при создании Кобола в конце 50-х годов первые издания пользовательской документации торжественно провозглашали близость Кобола к естественному языку (тогда, кстати, и вошел в обиход термин "естественный язык" как антитеза искусственному). Однако, если оставить в стороне невежество и рекламу, то во всех действующих системах использование естественного языка представляет собой лишь более или менее удачное лексическое оформление абстрактных объектов некоторого формального языка, придуманного по своим законам при проектировании системы.

В тех же случаях, когда мы обрабатываем тексты без каких-либо существенных ограничений (например, автоматическое индексирование, стилистические и статистические обработки), мы принципиально отказываемся от претензии исчерпывающего восприятия текста машиной.

Наконец, многие считают, что любая попытка механизировать язык глубоко чужда его природе. Признается, что язык как ресурс и как средство выражения есть нечто адекватное самому человеку или, по крайней мере, всему процессу отражения человеком действительности.

Не оспаривая такой, так сказать, неограниченной роли языка, я тем не менее хочу противопоставить ей один лингвистический феномен, который, сохраняя многие свойства языка в целом, в то же время самой своей сутью подготовлен для того, чтобы стать объектом механизации, оставаясь при этом поистине естественным средством выражения для человека. Речь идет о феномене деловой прозы.

Что такое деловая проза? Отвечая одной фразой – это языковой носитель производственных отношений человека.

Здесь можно было бы отвлечься для того, чтобы обсудить содержание, место и специфику производственных отношений в жизни человека. Масштаб и всеохватность производственных отношений огромны. Их фундаментальность и решающее влияние на судьбы человечества являются краеугольным камнем исторического материализма. В то же время социальная психология подсказывает нам, да мы знаем это и из собственного опыта, что существует не простая, но очевидная диалектика отношений человеческой природы с регламентирующими путями производственных отношений: тратя всю жизнь на познание механизмов производственной деятельности, мы в то же время стремимся преодолеть эти стеснительные рамки движением души или взывая к нашему творческому началу. На первый взгляд кажется, что производственные отношения – это все. Это собственно производство материальных ценностей, это работа с машинами, сфера управления, торговли, финансов, военное дело, научная деятельность, деловая переписка и т.п. В то же время очень многое не входит в этот список. Это отношения любви и дружбы, вражды и ненависти, это литература и другие виды искусства. Это образование, чтение и созерцание природы, это отдых и развлечения. Интересно проанализировать, почему эти перечисления противопоставляются, почему часто считают, что именно вне сферы производства и связанных с ним социальных отношений человек реализует свои поистине человеческие качества, почему говорят о "дегуманизации" производственных отношений.

Не вдаваясь в философию и держась линии доклада, скажу лишь, что эта отстраненность, выделимость производственных отношений из чего-то другого, беспредельного и неисчерпаемого, находит свое полное отражение в отстраненности, выделимости языка деловой прозы из языка в целом.

Вот это место доклада я считаю одновременно и центральным, и в то же время уязвимым звеном моего рассуждения.

Центральным – потому, что на признании этого факта вычленимости деловой прозы лежит вся стратегия исследования; слабым – потому, что я не в состоянии опереться ни на общеизвестные факты, ни на общепризнанную теорию.

Деловая проза – понятие историческое. И хотя жаргоны, условные соглашения, канонические тексты и ритуальные языки стары как мир, деловая проза по-настоящему складывается только в последнее время в период машинного производства, автоматизации, жестких социально-экономических систем и средств массовой информации.

Интуитивно ощущается достаточно четко, что сейчас деловая проза уже выделилась в особую не только социальную, но и лингвистическую категорию. В то же время, хотя я и могу ошибиться в частности, в целом, думается, деловая проза как лингвистический феномен еще не стала объектом научного исследования.

Специфику деловой прозы очень хорошо чувствуют стилисты, специалисты по употреблению языка. Однако боюсь, что их внимание пока что в значительной степени ограничивается бесплодной борьбой с "канцеляритом".

Так вот, если мы согласимся с фактом объективного существования деловой прозы как вычлененного сектора естественного языка и его употребления, то это позволит мне сформулировать центральный тезис.

Занимаясь проблемой взаимодействия человека и машины на естественном языке, актуально говорить о необходимости и возможности научить машину *полностью* понимать и воспринимать деловую прозу.

Поговорим сначала о необходимости. Во-первых, заметим, что мы внедряем ЭВМ прежде всего в производственные и другие регламентирующие отношения людей. Во-вторых, независимо от степени автоматизации производственных отношений будут оставаться отношениями между людьми с очень большим объемом циркулирующей языковой информации.

В производственных отношениях нужно различать общение между членами, так сказать, одной профессиональной команды (там вполне может выработаться птичий язык) и отношения между представителями разных профессий. Таких отношений большинство, и для них связующим звеном может быть только общий язык.

Мне кажется нереальным насытить производственные отношения вычислительными машинами, расставляя во всех стыках бесчисленные интерфейсы в виде формализованных предписаний, стандартных бланков и других средств предварительной подготовки информации для машины. Время на обработку или синтез документа будет почти всегда соизмеримо со временем его исполнения, подрывая тем самым все выгоды автоматизации. Мы не можем внедрить машины в повседневную жизнь, выделяя касту жрецов-посредников, но в таком случае должны быть готовы к тому, что число человеко-машинных интерфейсов в диалоговых системах возрастет с течением предстоящих 50 лет на несколько порядков. Не хватит никаких сил на то, чтобы снабдить эти миллионы интерфейсов специализированными языками и процессорами.

Помимо чисто количественных оценок необходимо не забывать о свободе и способности к спонтанному выражению, присущих общению на естественном языке.

Я постараюсь теперь сделать изложение более конструктивным и показать, чем же хороша деловая проза и какие есть предпосылки к переложению ее на машину.

Первым и самым важным качеством деловой прозы является то, что она в отличие от "живой речи" действует всегда в строгой модельной ситуации.

Об этом стоит поговорить подробнее. Производственные отношения – это всегда игра по правилам, это всегда система, устойчивая и известная заранее. Эта система предписывается или используемой машиной, или характером автоматизации, или ритуалом, или выработанными навыками и другими формами научения, однако важно то, что эта система и ее отражение в виде формальной регулярной модели всегда предшествуют акту производственных отношений, довлеют над человеком, даже если он этого не осознает. И даже если производственный процесс носит стохастический характер, например охота или вождение машины, соответствующая неопределенность влияет лишь на то, когда и в какой последовательности создаются ситуации. Правила же распознавания ситуаций и реакция на них полностью предписываются, в данном случае – охотничьими приемами или дорожными правилами.

Это фундаментальнейшее свойство производственных отношений приводит к тому, что деловая проза всегда *внутренне формализована*, неважно, сознает это человек или нет. При этом соответствующая модель выступает в качестве априорного объекта в данной сфере производственных отношений.

Мы не можем реализовать общение с машиной без модели действительности. Замечательная особенность деловой прозы в том, что соответствующая модель уже дана самой областью производственных отношений, являясь тем самым формальной и реальной одновременно. Задача разработчика состоит лишь в актуализации этой модели.

Проблема общения существует не только между человеком и машиной, не менее остра проблема между людьми. Стихийно реализуемая, но властно диктуемая сутью дела потребность обеспечить быстрое и точное взаимопонимание наградила деловую прозу жесткими средствами выражения, экономичностью и другими полезными для человека и машины свойствами.

Очень важно, однако, заметить, что этот хомут канцелярита человек надевает на себя сам и носит добровольно в силу трудового контракта или личного стремления, приведшего его к данной профессии. Поэтому мы можем смело вводить в машину соответствующие ограничения на восприятие текста, не боясь создать неудобства. Деловому руководителю не придет в голову облекать свой запрос, скажем, машинной системе учета кадров, в форму пространного и эмоционального повествования о своих кадровых проблемах, кстати, так же, как ему не пришло бы это в голову при разговоре с живым инспектором кадрового отдела. Даже если особенности модели требуют определенной адаптации человека к форме выражения, тот факт, что эта адаптация сохраняет общую языковую среду, делает этот вопрос не более болезненным, чем адаптация к человеку, а часто и более комфортабельным благодаря бесконечному терпению машины.

Следующим специфическим и очень важным свойством деловой прозы является четкость функций каждого сообщения. Посылая ли предписание на исполнение, передавая ли запрос на информацию, воспринимая ли полученную информацию, мы всегда должны твердо знать, чего хотим мы или адресат, причем это знание опять-таки по заранее известным правилам извлекается из самого документа или контекста, в котором он находится.

Эта четкость функции деловой прозы особенно разительно отличает ее от других форм языкового общения, скажем, стихов, которые хотя и обладают четкой формой и конструкцией, вдоль и поперек разобъясненной

литературоведами и стилистами, тем не менее играют на струнах нашей души совершенно уникальным и скрытым от чуждого понимания способом.

Вышеотмеченные свойства деловой прозы являются той основой, которая позволяет полно и в то же время реально решать задачу взаимодействия человека и машины. При таком подходе мы, с одной стороны, деликатно оставляем в стороне трудные вопросы сущности мышления и сознания, сравнения интеллектов человека и машины. Мы заменяем расплывчатые категории смысла и понимания прагматическими концепциями адекватного восприятия языкового сообщения, взятыми в четком контексте данной области производственных отношений.

С другой стороны, мы не обнаруживаем никаких принципиальных ограничений к достижению "идеального" партнерства человека и машины в осуществлении некоторого производственного процесса. В дополнение к этому можно надеяться, что принцип экономии мышления и реальное единство естественно-язычной базы общения сформируют конструктивные и объективные концепции ранее указанных расплывчатых категорий.

Мне хотелось бы усилить оптимистическую нотку своего доклада, обратив внимание на то, что лингвистика и программирование уже в какой-то степени подготовлены к построению глобальных моделей полного восприятия языка.

Существует уже ставший традиционным взгляд на процесс восприятия языкового сообщения как на следующую многоуровневую конструкцию: морфология, синтаксис, глубинный синтаксис, языковая семантика, реальная семантика.

В данный момент у меня нет ни времени, ни подготовки, чтобы достаточно глубоко и авторитетно объяснить современный взгляд на эти основные этапы восприятия сообщения. Надеюсь, что небольшие примечания в сочетании с нашей школьной и программистской подготовкой будут достаточны, чтобы выразить главные идеи. Сопоставим морфологии лексический анализ, синтаксису - дерево разбора, глубинному синтаксису – анализ контекстных условий, а реальной семантике – операционную семантику языка программирования. Несколько слов о языковой семантике. Язык обладает замечательным свойством объяснять сам себя. Толковые словари раскрывают это свойство языка. Что значит объяснить одно слово через другие? Это значит связать объяснимое слово с объясняющими с помощью некоторой стандартной фразы. Этих стандартных фраз сравнительно немного: математически они являются предикатами эквивалентности или соподчиненности: "то, что", "есть", "есть часть от", "свойство быть" и т.д. Совокупность всех таких соотношений и составляет языковую семантику, или семантическую сеть языка.

Геометрически это представляется в виде многоэтажного графа, где вершинами являются "смысловые единицы", а дугами – связующие отношения. Многоэтажность графа объясняется тем, что смысловая единица может входить во много отношений:

Кровать – то, на чем спят; то, что может быть частью обстановки в квартире; и т.д.

Все это чрезвычайно упрощено, нам, однако, достаточно понимать, что в этом графе есть вершины терминальные и внутренние. Терминальным вершинам могут быть сопоставлены внешние (внеязыковые) предметы и представления. Например, про "букву" мы можем иметь множество объяснений, но так же и обозначать этим словом конкретные объекты где-то в памяти машины. Для предиката "быть частью чего-то" мы можем не иметь никакого объяснения, апеллируя непосредственно к нашему опыту или сопоставляя какую-то разрешающую процедуру в машине. Через терминальные вершины мы осуществляем выход на "реальную" или операционную семантику.

При восприятии фразы глубинный синтаксический анализ превращает дерево разбора в некоторый фрагмент семантической сети. Если этот фрагмент успешно проецируется на семантическую сеть, фраза имеет смысл. Вершины фразы, соответствующие терминальным вершинам, могут содержать ссылки на некоторые реальные объекты. Реальная семантика языка определена на фрагментах семантической сети. Отождествленная с фрагментом сети фраза "выхватывает" нужную процедуру операционной семантики и запускает ее, используя упомянутые в ней реальные объекты как фактические параметры.

Эффект деловой прозы позволяет нам на каждом уровне выделить подходящие фрагменты языка, которые, не создавая искусственных ограничений человеку, в то же время ограничивали бы словарь, а через него – объем реализуемых смысловых отношений, придавая им нужное операционное содержание на основе априорной модели предметной области.

К настоящему времени каждый уровень указанной схемы восприятия языковых сообщений располагает различными моделями естественного языка, претендующими на достаточно полный охват соответствующих языковых явлений. Формальное описание морфологии и синтаксиса подробно разрабатывалось специалистами по структурной лингвистике и машинному переводу. Семантические сети, хотя и были разработаны как теоретическая концепция сравнительно недавно, тем не менее уже были использованы в ряде экспериментальных систем восприятия информации на естественном языке. Понятие глубинного синтаксиса возникло для того, чтобы систематически описывать правила образования поверхностных синтаксических структур во фрагменты семантической сети. В исследованиях по искусственному интеллекту был разработан ряд моделей для представления "действительности" для описания знаний и взаимодействия автомата с действительностью.

Немаловажно также и то, что в программировании сложилось определенное умение работать со сложно организованными базами данных большого объема и появились алгоритмические языки высокого уровня, позволяющие компактно и строго описывать правила недетерминированного поиска и распознавания громоздких фрагментов структурной информации.

В то же время следует констатировать, что никто еще не посягнул на решение задачи в целом. При этом надо подчеркнуть, что сама интеграция задачи восприятия текстов на естественном языке имеет несколько аспектов. Во-первых, насколько можно судить, в лингвистике нет еще пусть даже рабочей, но хотя бы достаточно разработанной единой модели языка, охватывающей как синтаксис, так и семантику. Грамматика составляющих или другие модели поверхностного синтаксиса и семантическая модель языка для описания смысловых отношений существуют в значительной степени сами по себе со сложными "прокладками" в виде трансформационных грамматик, аналогично существующему и в языках программирования пробелу между деревом разбора программы и ее блок-схемой.

Второй проблемой является необходимость уметь описывать "сквозные" процессы восприятия текста, когда реципиент "схватывает смысл", не утруждая себя педантичным построением всех промежуточных структур текста.

Даже если мы в рамках комбинированной модели языка сможем лингвистически объяснить механизмы восприятия текста, останется важная проблема системного анализа деловой прозы, в котором также может оказаться весьма полезным технологический багаж системного программирования. Например, одним из обещающих подходов к совмещению "послойной" и сквозной обработки текста может оказаться механизм "внутренних диалогов", когда отдельные блоки лингвистического процессора работают то последовательно, то совместно, общаясь друг с другом путем внутренних диалогов в сопрограммном режиме.

Любой прогресс в области построения моделей и алгоритмов останется, однако, академическим упражнением, если не будет решена наиважнейшая задача создания машинного фонда русского языка. Это фундаментальная проблема, решение которой будет иметь очень большую научную, общекультурную и прикладную ценность. Не мне, конечно, составлять спецификацию такого фонда, но думается, что, по крайней мере, он должен содержать полный словарь и генератор словоформ, а также формализованный толковый словарь (тезаурус) русского языка. Очень хотелось бы видеть, что создание машинного фонда русского языка квалифицированными лингвистами опережало бы создание производственных лингвистических систем, потому что это не только бы позволило избежать дублирования больших усилий, но и защитило бы здоровую ткань русского языка от самоуправства и неквалифицированного подхода.

Позвольте мне резюмировать основные положения доклада:

- реальное насыщение сферы производственных отношений вычислительными средствами возможно лишь при решении проблемы взаимодействия человека с ЭВМ на естественном языке;
- сложившийся лингвистический и социальный феномен деловой прозы допускает объективный и плодотворный подход к решению указанной проблемы;
- ключом успеха в возложении на машину способности воспринимать деловую прозу является регламентирующее действие формальной модели, лежащей в основе данной области производственных отношений.

Какую проблематику выдвигает данный подход?

- для системных программистов: изучение лингвистики, идентификация базовых процессов и структур, возникающих при восприятии деловой прозы, системный анализ лингвистических процессов, поиски эффективных реализаций;
- для структурных лингвистов: изучение моделей представления знаний, идентификация содержательных процессов восприятия текстов; выявление ограничений, присущих деловой прозе, разработка семейства моделей языка, допускающих совмещение расслоенной и сквозной обработок;

– для "классических" лингвистов: изучение феномена деловой прозы, подготовка машинизированного фонда русского языка.

Естественно, что продвижение здесь невозможно без очень тесного взаимодействия и концентрации усилий. Здесь уместно будет сказать, что эта проблема, даже если поверить в реальность ее решения, требует очень больших усилий и хорошей координации. Очень трудно, а в сложившейся организации наук, наверное, и невозможно собрать специалистов под одну крышу.

Несколько лет назад Академия наук и Госкомитет по науке и технике СССР создали координационный совет "Диалог", представителем которого я имею честь быть и который установил некоторые связи между двумя десятками коллективов, ведущих работу в 8 городах. Организации, входящие в "Диалог", используют также все доступные формы международного сотрудничества, в частности с Чехословакией, ГДР, США и Францией, однако я должен признать, что до подлинной консолидации усилий и выработки общего взгляда на проблему еще весьма далеко.

Все же я горячо надеюсь, что это выступление – не глас вопиющего в пустыне. Если актуальность проблемы диалога с машиной на естественном языке станет общепризнанной, то, неважно, под флагом сотрудничества или соревнования, но можно будет надеяться на прогресс этой поистине захватывающей задачи.

ОТВЕТЫ И ВОПРОСЫ

Вопрос. Сейчас по литературе можно назвать десятка полтора систем общения с ЭВМ на естественном языке. Не могли бы вы дать им сравнительную оценку и указать, в какой степени они приближаются к решению выдвинутой вами задачи.

Ответ. Поверхностно на ваш вопрос не хотелось бы отвечать, причем тут дело не только во времени, но и в том, что достаточно детального сопоставления никто не делал. Я убежден, по крайней мере в одном, что практически все существующие системы используют некоторую формальную модель внутреннего языка, которая потом с той или иной степенью свободы облачается в лексические формы естественного языка.

Вопрос. Почему вы думаете, что в проблеме человека и машины машина пойдет к человеку, а не наоборот?

Ответ. Я просто не верю, что человечество научится машинной прозе. Ситуация состоит в том, что машина, хотя и не человек, но исполняет функции человека. Это все тот же процесс автоматизации, с той лишь разницей, что сохраняется содержание коммуникативной функции. Если эта коммуникация носила в прошлом для человека эпизодический характер, то при контакте с машиной он не хочет ради эпизода менять свои привычки.

Вопрос. Не приведет ли компьютеризация деловой прозы к полному порабощению человека бюрократией?

Ответ. Как раз наоборот, внедрение ЭВМ в управление подрывает основы существования бюрократизма.

Вопрос. В вашем изложении получается, что производственные отношения – это игра по правилам, и чем полнее они сознаются – тем лучше идет дело. Как вы тогда объясните случающиеся на западе своеобразные забастовки, когда работа "по правилам" полностью парализует дело?

Ответ. Модель производственных отношений и правила, соблюдение которых парализует работу, – то явления разного уровня. Рабочие, работая "по инструкции", не отвергают модель. Просто это значит, что вместо этих правил действуют другие, но не выраженные в официальных инструкциях. Когда люди работают "по-настоящему", эти другие правила не действуют, и они есть в любом налаженном деле.

Вопрос. В какой степени эти правила формализуемы?

Ответ. В такой же мере, в какой вы можете идентифицировать данный производственный процесс. Я не пытаюсь все свести к математике или полной формализации. Модель может быть приблизительной, феноменологической, важно, чтобы она охватывала ту устойчивую компоненту процесса, которая отличает его от других и может быть элементом научения при втягивании человека в него.

Вопрос. Как приспособлять лингвистический процесс к разным моделям?

Ответ. Это вопрос технологический, на него достоверного ответа еще нет. Однако я полагаю, что язык как канал связи имеет универсальную сущность и что с этой точки зрения настройка лингвистического процессора на ту или иную предметную область будет носить поистине интерфейсный характер, например замена одной базы данных на другую. Ее можно назвать научением лингвистического процессора, или загрузкой знания, как выражаются писатели-фантасты. Думаю, что эта настройка более похожа на последнее, потому что сам процессор "не сознает", что он делает, и правильность или содержательная сущность его работы обнаруживается наблюдением.

Вопрос. Как должна поступать система, когда ей на вход подается незнакомое слово?

Ответ. Тут тоже нет единой методики, даже для таких неизмеримо более простых систем, как системы программирования. С одной стороны, конечно, будут применяться универсальные лингвистические алгоритмы, чтобы как можно больше использовать естественную избыточность языка. С другой стороны, реакция будет подсказываться контекстом и особенностью предметной базы. В одних случаях не страшно будет и пропустить непонятное, в других случаях будет полезно выдать все похожие места, а в третьих не будет другого выхода, как остановиться.

Вопрос. Когда появится хороший лингвистический процессор для деловой прозы?

Ответ. Если иметь в виду достаточно полный охват языка, то лет через 15, по крайней мере.

Вопрос. Повлияет ли улучшение диалога человека с машиной на человечество?

Ответ. Считаю, что повлияет, и в лучшую сторону. ЭВМ своим присутствием побуждают человека развивать свои способности к планированию действий. Нужно многому научиться, чтобы успешно передавать машине свой интеллект, вкладывать в машины операционную модель мира. Сделать это необходимо, и человек, конечно, этому научится, аналогично тому, как появление книгопечати сделало необходимым наступление общей грамотности.

Вопрос. Правильно ли надо понимать, что место системного программирования в вашей схеме – на стыке лингвистического процессора с моделью предметной области?

Ответ. На всякий случай, чтобы предупредить возможный подкоп под доклад, хочу сразу сказать, что системное программирование, хотя и является частью производственных отношений, все же достаточно специфично, чтобы обходиться своим языком. Я далек от мысли заменить современные языки системного программирования естественным языком, хотя, возможно, на уровне абстрактных спецификаций естественный язык будет в таком же отношении к языку системного программирования, как и к языку математики.

Отвечая собственно на вопрос, в первом приближении можно сказать, что роль системного программирования в разработке лингвистических процессоров не столь уж специфична – это следующий крупный заказ на разработку, как сейчас на трансляторы, операционные системы и базы данных.

Говоря далее о привязке лингвистического процессора к предметной области, хотелось бы отметить ее комплексный и слабо освоенный технологический характер. Во-первых, нужны специалисты из соответствующей области производственных отношений. Во-вторых, нужно, чтобы соответствующая модель была бы описана средствами естественного языка. Заметим, что то же самое говорят сейчас разработчики баз данных, а именно: признается, что при проектировании базы главным инвариантом считается совокупность смысловых отношений между элементами того, что является в базе данных информацией, а информация, как правило, выражается (просьба не путать выражение с представлением) словами естественного языка. Таким образом, необходим лингвистический анализ предметной области, который усматривает в ней как общезначимые смысловые отношения, так и специфические, характерные только для данной области. Это наиболее сложный этап проектирования информационно-лингвистической базы общения в ЭВМ, требующий как знания предметной области, так и способности к лингвистическому анализу. Наконец, нужен системный программист, который поставит эту базу данных на машину и соединит ее с механизмами лингвистического процессора, с одной стороны, и с библиотекой исполнительных процедур для предметной области – с другой.

Вопрос. Существует ли возможность иерархического подхода к семантическому анализу предметных областей, для того чтобы начать с более частных и наиболее актуальных проблем? Не следует ли наметить такую нарастающую последовательность проблем, например, в медицине начать, скажем, с диагностики

больных с наименьшей степенью риска, постепенно продвигаясь в сторону все более сложных видов болезни?

Ответ. В медицине подобного рода работа ведется, можно сказать, в мировом масштабе. При этом работа ведется и чисто описательная, и связанная с построением достаточно точных, но гибких моделей. Например, сложилось целое направление, так называемая размытая логика, в которой делается попытка дать конструктивный способ выражения оттенков таких понятий, которые либо слабо формализуются, либо используются человеком не задумываясь. Например, как строго отделить понятие средней тяжести состояния от удовлетворительного? Причем, даже если вы заложите в машину какую-то схему автоматического диагноза, заключение все равно должно быть обосновано в "человеческих" терминах, так как именно человек-врач запишет в бюллетене формулу состояния больного, скажем, в момент выписки из больницы.

Вопрос. Не проще ли заменить свободную форму диалога с ЭВМ на естественном языке возможностями выбора на каждом шагу альтернатив, пользуясь "методом меню"?

Ответ. Позвольте ответить шутливой аналогией. Я отношусь к этой альтернативе так же, как человек, который делает выбор между обедом дома и посещением предприятия общественного питания. Когда вы действительно едите, что дают, и спите, где кладут, — это одно, а другое — это когда вы сами себе хозяин. Тут-то у вас и выступают совершенно другие свойства вашей натуры, каковые и имеются в виду разработчиками свободного общения на естественном языке. Конечно, если человеку не приходит в голову готовить себе пищу, тогда он идет в ресторан и там меню ему очень помогает. Конечно, все это не значит, что я против предприятий общественного питания.

Вопрос. В какой мере системы общения с ЭВМ на естественном языке должны самообучаться?

Ответ. Вопрос с самообучением очень сложен. На самом деле хорошее самообучение требует некоторой модели сознания, хотите ли вы или не хотите это слово употреблять. Говорить о сколько-нибудь содержательной модели сознания сейчас не приходится, поэтому можно говорить о самообучении лишь в простейшей форме, в виде оптимизации каких-то параметров системы, которые, во-первых, могут быть выражены в числовой форме и для которых, во-вторых, существуют какие-то статистические критерии улучшения этих параметров. Можно обойтись без модели сознания в простых приемах накопления фактов и в попытке их выражения в более общей форме, связав каждый факт с этой общей формой и некоторым значением параметра этой формы. В программировании такое введение иерархии в программу называется запроцедуриванием.

Однако, я думаю, это вовсе не ересь — говорить о моделях сознания в искусственных системах, и это очень важная методологическая проблема — находить и изучать проблески сознания в простых ситуациях, не посягая на неохватную целостность мыслящих существ.

Вопрос. Хотя по-вашему и получается, что математический язык — это птичий язык, но не думаете ли вы, что в общении с ЭВМ на смену естественному языку придет язык математики?

Ответ. Во-первых, я не считаю, что математический язык — это птичий язык. Для этого математику учат слишком много людей. У меня также нет никакого намерения ликвидировать достигнутый прогресс. Там, где люди общаются друг с другом на математическом языке, там и машина будет воспринимать этот же язык. Современные алгоритмические языки как раз и являются такой интересной и во многом успешной попыткой научить машину математическому языку, т. е. способности воспринимать алгоритмы в той форме, в какой они человеком придумываются. Большая часть программистов придумывает, я подчеркиваю, придумывает, а не перфорирует алгоритмы на алгоритмическом языке. Этот язык для программистов и есть естественный. Но это такой вид профессиональной деятельности, когда дело жизни и общения с ЭВМ — одно и то же. Я же не хочу учиться десять лет, чтобы поговорить с машиной пять минут. И в таком положении находится подавляющее большинство человечества.

Вопрос. Вы говорите о языковой модели, о том, что язык объясняет сам себя. Но ведь известно, что грамматика языка не объясняет, и уж тем более никакая модель не может объяснить развитие живого великорусского языка!

Ответ. Я тоже считаю, что трактовка языка как живого организма правильна и продуктивна. Язык — это действительно живой организм, который существует и реализуется в некоторой совокупности людей, говорящих на этом языке. Этот организм находится в таком перманентном и очень интересном процессе постоянного развития и не менее постоянной фиксации этого состояния. В любой момент фиксированное

состояние языка немного отстает от него самого. Это как человек, который фотографируется каждый день, и тем не менее – фотография фотографией, а человек человеком.

Такая трактовка языка делает объектом научного исследования многие важные аспекты: отражение действительности, формирование понятий, словотворчество и т.п. Однако это все те сферы языка, которые остаются за рамками того, что в докладе называлось производственными отношениями. Там мы всегда стараемся обеспечить стабильность, всюду, где можно, пользуемся шаблонными приемами и ходячими выражениями. С этой точки зрения для решения нашей в общем-то довольно ограниченной задачи языковой практики рассмотрение языка как заданного остается приемлемым. С другой стороны, я не требую, чтобы языковая модель не была неоднозначной или даже противоречивой. Машина тут даже не должна пытаться исправить положение. Максимум, что она может сделать, – это обнаружить, что конкретное употребление языка в каком-то данном случае приводит к противоречию, о чем она и просигнализирует.

Вопрос. Так ли вас можно понять, что вы предлагаете рисовать карикатуры с фотографий? Человек ежедневно фотографируется, а машина должна рисовать карикатуру или, скажем, схему, чтобы не было обидно.

Ответ. Ваш укол я обращаю в свою пользу, если вспомнить, что карикатура лучше раскрывает суть человека, чем его фотография или он сам.

Вопрос. Не окажется ли телетайп узким местом в общении человека с машиной, и как для этого сделать диалог более лаконичным? Вообще, какая вычислительная техника нужна для решения этой задачи?

Ответ. Действительно, телетайп работает медленнее, чем человек читает или говорит, но, во-первых, есть терминалы более быстрые, а во-вторых, можете быть уверены – ни человек, ни машина не захотят говорить лишнего. Если вы войдете с машиной в длительный продуктивный альянс, то с вами произойдет то же, что происходит с супругами, прожившими жизнь вместе. Они почти не говорят друг с другом в повседневном контакте, потому что им не нужно много слов, чтобы вполне понимать друг друга. Такая же способность к лаконизации диалога, к выработке жаргона должна быть обязательно присуща человеко-машинной системе.

Если же говорить об узком месте в общении человека и ЭВМ на естественном языке, то, конечно, оно не в телетайпе, а все-таки в построении модели языка и насыщении ее хотя бы в объеме базового толкового словаря русского языка. Это титаническая работа для целого института на десять лет, даже если не встретится принципиальных трудностей и будет решимость сделать. Что же до потребной вычислительной техники, то трудно сейчас, конечно, дать спецификацию наиболее подходящей ЭВМ, поскольку практически любые машины сейчас слабо приспособлены для обработки текущей информации. По мощности, я думаю, что для рядовой работы по обработке текстов на естественном языке с использованием словаря, насчитывающего десятки тысяч слов, нужна машина на уровне БЭСМ-6. В перспективе, однако, это требование также узким местом не будет.

Вопрос. Почему все-таки вы считаете, что машина будет понимать человека?

Ответ. Я очень много думал над вопросами подобного рода и полагаю, что позиция у меня неприступна просто потому, что я отказываюсь на них отвечать. Я не пытаюсь выяснить с помощью системы общения с ЭВМ на естественном языке, понимает машина человека или нет. Каждый партнер машины будет отвечать на этот вопрос по-своему. Я же как разработчик буду добиваться лишь, чтобы чисто феноменологически на статистически достоверном материале машина демонстрировала бы восприятие сообщений в соответствии с ожиданием пользователей.

Вопрос. Понимает ли машина машинный язык?

Ответ. Да, и очень хорошо.

Вопрос. Не означает ли все это, что нельзя вообще дать однозначного ответа на вопрос о природе понимания?

Ответ. В определенном смысле – да. Это станет более ясно, если согласиться, что понимание осуществляется только в реализации той информации, которая включена в сообщении. Тогда видно, что информация зависит не только от сообщения, но и моделей предметной области, как у источника, так и у получателя сообщения. Кроме этого, сам процесс реализации только частично определяется

лингвистической компонентой сообщения, завися даже от операционной семантики, заключенной в машине. Так что методически понятие понимания носит относительный характер.

Вопрос. Заинтересовали ли вы лингвистов вашими идеями?

Ответ. Еще нет, развернутой реакции на эту постановку не имею, хотя уже сейчас могу высказать догадку, что мнения будут далеко не единодушными. Конечно, было бы очень хорошо, если бы лингвисты занялись проблемой общения человека с ЭВМ. Много, конечно, зависит от того, насколько у меня хватит возможности серьезно и ответственно ставить этот вопрос.

Вопрос. Не будем спорить о формальной модели деловой прозы, но люди зачастую говорят намеренно нечетко или принимают решения, основанные на интуиции. Как быть с этой стороной производственных отношений?

Ответ. Такая сторона действительно существует. Например, это прекрасно знают адвокаты, которые, оставаясь в рамках совершенно формальных процедур, но наблюдая за обстановкой в суде, за характером прокурора, изучая личность судей или свидетелей, направляют какую-то часть своих решений непосредственно в подсознание, добиваясь нужного действия. Эта часть человеческих, в том числе и производственных отношений вполне может быть объектом научного исследования и даже предметом моделирования, но все это определено оставлено за рамками доклада.

Вопрос. Можно ли представить формирование и развитие языковой модели в машине аналогично тому, как ребенок овладевает речью?

Ответ. Это очень хороший вопрос, но проблема в том, что как работают дети – это в целом еще загадка. Я читал Пиаже и кое-что еще из круга чтения человека, старающегося следить за литературой, но какой бы то ни было убедительной схемы развития я не нашел. Вопрос формирования базы данных у ребенка, начинающего говорить, роста языковой модели, ассимиляции опыта – все это еще ждет своего объяснения с кибернетических позиций. Я думаю, что здесь играет большую роль до конца не познанная, но очень сильная способность языка к самообъяснению. Какая-то раскрутка в голове ребенка происходит, по-видимому, постоянно. Иногда это называют перманентным творчеством, хотя, мне кажется, употребление этого термина только затемняет картину. Если наблюдать работу зрелого взрослого человека, находящегося "в расцвете творческих сил", то мы увидим, что у него творческий акт всегда либо подпорчен, либо, наоборот, освящен профессиональным отношением к делу, всегда у него есть какая-то схема объяснения замысла или его крушения, какая-то цель и т.п., хотя зачастую люди в этом не признаются. Так или иначе, творческая установка у взрослого человека существует, хотя бы для себя, а ребенку ничего этого не нужно, он действует в значительной мере бессознательно.

Мне кажется, что здесь все-таки решающую роль играет общение ребенка с родителями и общение взрослых в его присутствии. Все это только-только начинает изучаться. Никто еще не может сказать, по какому закону, в какой момент ребенок, казалось бы совершенно конкретное объяснение, воспринимает в абстрактной форме, обобщая его на последующие построения ситуации. Так что, я думаю, еще не так близко к появлению машинной имитации процесса познания языка ребенком.

Вопрос. Каково желательное время реакции в системах общения человека с машиной?

Ответ. Думаю, что ничего нового вам не скажу. Для оперативного диалога нужна реакция не более пяти, от силы десяти секунд. Большие интервалы допустимы, если диалог организован так, что человек, сказав что-то машине, может мгновенно переключиться на какое-то другое дело – опять-таки, как мать, которая готовит обед и общается с ребенком, который крутится тут же на кухне. Но когда вы не можете переключить внимание на другие дела, контакт с интервалом более десяти секунд становится психологически невыносимым. Операторское управление просто в силу задержки прохождения сигналов требовало больших пауз при сохранении концентрации внимания, и это было большим испытанием для операторов.