

TARTU RIIKLIKU ÜLIKOOLI

TOIMETISED

УЧЕННЫЕ ЗАПИСКИ

ТАРТУСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
ACTA ET COMMENTATIONES UNIVERSITATIS TARTUENSIS

472

**ПРОБЛЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ
ЯЗЫКОВОЙ ИНТЕРАКЦИИ**

ТРУДЫ ПО ИСКУССТВЕННОМУ ИНТЕЛЛЕКТУ I

TARTU RIIKLIKU ÜLIKOOLI TOIMETISED
УЧЕННЫЕ ЗАПИСКИ
ТАРТУСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
ACTA ET COMMENTATIONES UNIVERSITATIS TARTUENSIS
ALUSTATUD 1893 a. VIÑIK 472 ВЫПУСК ОСНОВАНЫ В 1893 г.

ПРОБЛЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЯЗЫКОВОЙ ИНТЕРАКЦИИ

ТРУДЫ ПО ИСКУССТВЕННОМУ ИНТЕЛЛЕКТУ I

ТАРТУ 1978

Редакционная коллегия:

И. Куль, Х. Рятсеп, И. Сильдмяэ (отв. редактор), Ю. Тулдава, К. Ээремаа

KUSTUTATUS

Arh.

1978. 1. 15

4873

От редакции

Настоящий сборник представляет собой первый выпуск из серии под общим названием «Труды по искусственному интеллекту». Основные проблемы, которые предполагается освещать в данной серии, — это моделирование понимания естественного языка в рамках систем искусственного интеллекта и примыкающие сюда проблемы организации и использования знаний при решении интеллектуальных проблем, связь языка со знаниями человека и т. д.

Моделирование понимания естественного языка в рамках искусственного интеллекта преследует как практические, так и теоретические цели.

Основная практическая цель продиктована необходимостью достичь возможности общаться с различными автоматизированными системами в максимально естественной и удобной для человека форме.

Теоретические цели многообразны. С одной стороны, разработка практически работающих систем должна основываться на весьма глубоком понимании сущности тех процессов, в которых реализуется человеческое общение на естественном языке. С другой стороны, естественный язык — через его семантический и прагматический аспекты — неразрывно связан со знаниями человека о внешнем и о своем внутреннем мире. Значение каждого слова представляет определенный набор знаний, которые у человека связываются с ситуацией, объектом или явлением, обозначаемым через данное слово. Можно сказать, что любое слово введено в язык для обозначения некоторой достаточно определенной и часто встречающейся структуры знаний о мире. Поэтому можно предполагать, что в значениях слов (а также и более сложных языковых выражений) зафиксированы определенные принципы и типовые формы организации знаний вообще. Таким образом, через анализ языка можно добиться решения многих проблем, касающихся организации человеческих знаний.

Далее, необходимо иметь в виду, что языковая коммуникация не является просто «передачей информации», а представ-

ляет собой специфическую целенаправленную интеллектуальную деятельность. Поэтому раскрытие механизмов, лежащих в основе языковой коммуникации, является задачей первостепенной важности, с точки зрения разработки общей модели интеллектуальной деятельности, а это, как известно, является одной из главных целей искусственного интеллекта.

Приведенные соображения объясняют и выбор тематики наших теоретических исследований — разработка модели языковой интеракции.

Задачей этих исследований является создание системы, способной оперировать текстами, описывающими различные типы языкового взаимодействия людей. Для этого требуются как общеметодологические, так и семантические, прагматические, а также логические исследования, касающиеся разных сторон языковой интеракции.

В настоящий первый выпуск вошли, в основном, работы сотрудников проблемной группы экономической и правовой информации Тартуского госуниверситета, отражающие общетеоретические положения нашего подхода и первые результаты в разработке модели языковой интеракции.

Кроме указанных теоретических проблем, наша группа занимается и более практически ориентированными работами, которые связаны с созданием двуязычной автоматизированной системы поиска юридической информации (ЮРИПС) и с разработкой диалоговой системы для общения на ограниченном естественном языке с одной конкретной АИС.

В последующих выпусках предполагается освещать дальнейшие результаты как наших теоретических исследований, так и практических разработок. В заключение хочется сказать, что редакция заинтересована в расширении круга авторов нашего тематического сборника, наиболее интересные работы авторов из других учреждений, рассматривающие указанные выше теоретические и практические проблемы, будут нами опубликованы.

ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИИ В ПАМЯТИ

И. Сильдмяэ, Р. Нигол

Развитие философии в известном аспекте отражает развитие человеческого мышления. Ф. Энгельс подразделяет ход развития философии и способы человеческого мышления на две большие ступени. Первоначальная, наивная, но по существу правильная трактовка мира, свойственная философии Древней Греции, опиралась на заключения, выведенные из общей картины. Здесь уделялось больше внимания движению, переходам и связям, нежели тому, что движется, переходит или находится в связи. Такой подход к трактовке мира сопровождается стихийным диалектическим способом мышления. Древнегреческие философы были прирожденными стихийными диалектиками (Маркс, Энгельс, 1948: 119).

За этим следовал ряд столетий, когда главное внимание было обращено на разделение природы на ее отдельные части. Особенно активно занимались этим, начиная со второй половины XV в., и господство такого подхода продолжалось в науке до последнего столетия. Это был весьма необходимый этап в развитии науки, снабжающий нас знаниями о деталях природы. Но указанный подход привел к утверждению соответствующего способа мышления. «Перенесенный Бэконом и Локком из естествознания в философию, этот способ понимания создал специфическую ограниченность последних столетий — метафизический способ мышления. Для метафизика вещи и их мысленные отображения, т. е. понятия, суть отдельные, неизменные, застывшие, раз навсегда данные предметы, подлежащие исследованию один после другого и один независимо от другого» (Маркс, Энгельс, 1948: 121).

В XIX в. в естествознании был сделан новый решительный шаг. Из науки собирающей, изучающей готовые предметы, она стала упорядочивающей наукой, рассматривающей процессы, возникновение и развитие вещей. Тогда, как говорит Энгельс, «пробил смертный час старой метафизики» (Маркс, Энгельс, 1948: 369). Кант, Фихте, Шеллинг, Гегель обратились снова к

диалектике. В работах К. Маркса, Ф. Энгельса и В. Ленина диалектика природы и мышления нашла полное развитие с точки зрения материалистического миропонимания. В этом сочетается материализм, исходящий из примарности бытия перед понятиями — идеями, с диалектикой, которая видит все, как в природе, так и в человеческом сознании, во взаимосвязи и в общем изменении.

На наш взгляд, такое развитие философии имеет связь с организацией природы и человеческого познания.

Долгое время споры в философии сосредоточивались на вопросе, отражают ли наши знания правильную объективную реальность или нет. Вопрос о том, каким образом знания представлены и организованы в памяти, отодвигался на задний план. То же относится и к вопросам связи познания с языком (проблемы организации знаний в памяти и ее связи с языком, роли языка в мышлении и в выражении мыслей, соотношения языка и природы и т. д.)

В XX в. в западной философии начинают уделять больше внимания вопросам языка, что тесно связано с развитием формальной математической логики. Вопрос соотношения логики и языка выдвигается в центр философской проблематики.

Но когда начали рассматривать язык с применением средств логики, выяснились разные трудности. Если до сих пор при трактовке понятий ограничивались аспектом, обозначаемым как «смысл» или «значение», то при рассмотрении слов языка выяснилось, что этого недостаточно. Оказалось необходимым включить и другой аспект. Эта необходимость оказалась и в других отраслях науки, занимающихся языком. Для характеристики содержательной стороны языковых выражений воспользовались парами понятий: значение имени (*Bedeutung*) и смысл имени (*Sinn*) у Фреге; экстенционалы и интенционалы у Карнапа и т. д.

Содержанием проблемы является необходимость рассматривать слова на языковом уровне одновременно как неизменяемые, так и изменяемые. Одно и то же слово в языке может выражать не только одно — неизменяемое, но каждый раз и несколько различное.

С этим связаны и трактовки вопроса философом Витгенштейном, занимавшимся вопросами формализации языка (Витгенштейн, 1958; Wittgenstein, 1953). Известны безуспешные попытки молодого Витгенштейна рассматривать в языке слова как однозначно понимаемые формализованные понятия и неудачи более позднего Витгенштейна при трактовке многозначности слов в языковом употреблении.

На наш взгляд, для получения ясности в этих проблемах необходимо рассматривать сущность и соотношение действитель-

ности, языка и познания в одном определенном аспекте и во взаимосвязи. Данным аспектом является отношение общего и отдельного. Нам кажется, что это является основным для понимания организации и взаимосвязи природы, наших знаний и языка.

От того, на какой философской позиции мы находимся в вопросе отдельного и общего в природе, в познании и в языке, зависит наш подход к организации знаний и к оперированию ими в системах искусственного интеллекта. И наоборот. Опыт, полученный при создании систем искусственного интеллекта, может стать основой философских обобщений в понимании некоторых сторон деятельности человеческого разума.

1. Общее и отдельное в объективной действительности

(1.1) В трактовке общего и отдельного в философии высказывались весьма различные точки зрения. Особенно острым стал этот вопрос в средневековой философии.

Номиналисты (Росцелин, Оккам, Локк, Беркли) стояли на точке зрения, что общее не имеет реального существования, существует лишь отдельное, индивидуальное. Общие понятия являются лишь названиями отдельных вещей. Для реалистов (Платон, Ансельм, Шеллинг) общее является действительно существующим, реальным; имеет более высокую ценность существования, чем отдельное, существует до отдельного.

Диалектический материализм находится на позиции, что вся природа состоит из отдельного (листья, деревья, люди и т. д.). При этом: «Всякое отдельное есть (так или иначе) общее». «Отдельное не существует иначе как в той связи, которая ведет к общему. Общее существует лишь в отдельном, через отдельное». «Всякое общее есть (частичка или сторона или сущность) отдельного» (Ленин, 1947 : 329). Общее в отрыве от отдельного самостоятельно не существует. Как общее, так и отдельное существуют в природе вместе объективно и реально, а не субъективно в воображении человека.

(1.2.) Вся действительность базируется на единстве общего и отдельного. Природа, действительность состоит из различных систем. И это на всех уровнях (вещества, растения, живые существа). Всякий представитель каждой системы по определенным свойствам подобен другим представителям этой системы. Это подобие имеет границы, в которых имеет место варьирование отдельных представителей, без того, чтобы мы имели дело с новой системой. Это подобие свойств в данных границах и есть основа общего, которая, с одной стороны, объединяет всех представителей системы (отдельных) в реально существующую систему (общее), с другой стороны, отличает одну систему от другой. Оно является осно-

ванием существования определенных веществ, видов растений, животных в природе.

Если в природе не было бы соединения и различия на основе общего, природа представляла собою бы сумму отдельных представителей, которые (на основе всеобщего сношения) отличались бы друг от друга как случайные комбинации свойств, не образуя отдельных самостоятельных систем.

Каждый отдельный представитель каждой системы отличается от других отдельных по конкретной «величине» тех или других свойств (форма, цвет, структура и т. д.). Именно это и делает из него отдельное, отличающееся от других отдельных той же системы. Также «величины» свойств отдельных изменяются во времени и в пространстве — по ситуациям. Ситуация состоит в отношении отдельного из внешних и внутренних факторов. Но как уже было сказано выше, «величины» этих свойств отдельных варьируются только в пределах, свойственных этой системе.

(1.3) Развитие. Один из аспектов развития природы состоит в усложнении свойств системы. У растений свойства более сложны, чем у веществ, у животных еще более сложны, чем у растений и т. д.

Пока мы имеем дело с неживым веществом, определяющими в системах являются общие границы свойств, которые сохраняют вещество как определенную систему. Возникновение новых веществ под воздействием внешних факторов ситуации или путем соединения веществ опирается, в первую очередь, на общие границы свойств. Поскольку здесь не имеет места размножение вещества, то нет и передачи границ и «величин» свойств из поколения в поколение. Мы имеем дело лишь с их сохранением частицами вещества.

У растений и животных конкретные «величины» отдельных свойств имеют уже более существенное значение в развитии системы. Они являются одной из основ развития системы. Существенно то, что тут имеет место размножение, при котором передаются как границы свойств вида (системы), так и конкретные «величины» участвующих отдельных представителей.

По своему характеру сохраняемые и передаваемые свойства, такие как «форма», «структура», «функционалирование» и т. д., весьма различны, и это как на макроуровне, так и на микроуровне.

(1.4) Интеракция. Основой сохранения систем (общего) является то, что отдельные представители каждой системы не только подобны друг другу и отличаются друг от друга, но интеракция отдельных внутри системы отлична от интеракции с представителями других систем, которые образуют ситуацию (реакции веществ, размножение растений по видам, сношение и размножение животных внутри вида и т. д.).

Это предполагает свойство или способность «распознавать» как представителей своей системы, так и представителей тех других систем, с которыми интеракция возможна. Первоначально это «распознавание» имеет место на основе общего, в том смысле, что для интеракции не имеет значения, чтобы это было определенное отдельное. Но так как каждое отдельное несколько отличается от другого отдельного, то каждая интеракция несколько отличается от другой. Таким образом, отдельное оказывает воздействие в границах общего на основе случайности. Общее определяет границы «распознавания», в которых интеракция еще может иметь место. Каждое отдельное со своими конкретными «величинами» и их комбинации определяют конкретный результат интеракции.

Общее со своими границами свойств гарантирует последовательность системы, отдельные со своими вариациями «несут» изменение, развитие.

Развитие природы приводит к тому, что некоторые системы способны «распознавать» определенные отдельные и сохранять их в памяти. У животных это проявляется уже четко. Животные способны отличать не только представителей своего вида от других видов, но и распознавать определенную особь своего вида. Также они способны распознавать определенных отдельных представителей других систем (например, «хозяина»). Способность ориентироваться показывает, что они могут распознавать внешние ситуации и их звенья.

Информация об этих отдельных сохраняется во время жизни индивида (временно-пространственная или ситуационная память), и не передается генетически. Но передается способность «распознавать» как общее, так и отдельное и сохранять в памяти их обоих.

Таким образом, способность параллельно сохранять границы свойств общего и конкретные «величины» отдельного, является в природе объективным явлением. Одним из аспектов развития природы является количественное и качественное развитие этой способности. Животное уже способно «распознавать» и сохранять в памяти определенные отдельные, данные ему жизненным опытом.

(1.5.) Мы можем представить себе и такую природу, которая базируется на принципе либо только общего, либо только отдельного. Если в природе отсутствовало бы различие отдельных в границах общего, каждое отдельное каждой системы было бы копией другого, а природа лишь собранием неизменных копий (т. е. метафизическим). Но если в природе отсутствовали бы границы общего, и яблоко могло бы скрещиваться с одуванчиком, или собака с ежом, то природа была бы хаосом случайных интеракций отдельных.

Существенным скачком в развитии познания был переход от использования существующих предметов природы к созданию новых необходимых предметов путем целесообразной коллективной деятельности — трудом. Это сопровождалось социальной жизнью людей, общением при помощи языка, более значительным применением и развитием познавательных способностей.

2. Общее и отдельное в языке (язык и природа)

(2.1.) Слово. Социальная жизнь сопровождалась необходимостью более тесного контакта между людьми. Средством этого контакта стал человеческий язык.

В повседневной деятельности человек имеет дело с объектами (отдельными представителями систем). Для совместной деятельности люди имели необходимость сообщать друг другу как об общем, так и об отдельном. Словом стали обозначать общее и отдельное («собака», «медведь», «лошадь»). И таким же образом как в природе общее имеет определенные границы свойств, их имеют и слова, обозначающие общее. Каждое слово имеет свои границы, в которых оно встречается, в которых его можно применять.

Для обозначения отдельного в языке было две возможности: дать каждому отдельному свое имя, или применять слово, обозначающее общее, добавляя к нему при помощи других слов признаки соответствующего отдельного.

Возможность говорить или об общем, или об отдельном раздельно является одной из особенностей человеческого языка по сравнению с природой, где они всегда вместе. Но то, что мы используем одно и то же слово для обозначения общего, то для обозначения отдельного показывает, что и в языке общее и отдельное соединены. В языке они и соединены и разъединены. Но различным является количество информации, которое говорящий имеет об общем или отдельном. Также различна информация о них у слушателя. Таким образом, одно и то же слово у субъектов получает различные объемы.

(2.2.) Ситуация. Поскольку природа всегда существует в виде ситуаций, и человек встречается с природой всегда в какой-то ситуации, и в языке описание ситуации становится центральной проблемой.

Ситуация состоит как из внешнего в отношении субъекта, так и из его знаний, состояний, способностей. Из предложения «Утром по берегу реки бегал медведь» следует, в первую очередь, то, что речь идет о каком-то отдельном медведе, но не о медведе вообще. Но если кто-то ранее знал, что там по утрам ходит именно определенный медведь, то данное предложение указывает ему, что на берегу реки был этот отдельный медведь,

а не какой-нибудь другой. Для другого слушателя, у которого такого предварительного знания нет, приведенное предложение этого не говорит. То же относится и к реке, к причинам бегания и т. д. В зависимости от состояния и способности субъекта сообщение о медведе может в одном случае вызвать страх, в другом — быть сигналом охоты, в третьем случае оставить слушателя нейтральным.

Таким образом, слово получает конкретный объем в языковой ситуации, которую она выражает, и в реальной ситуации, в которой оно употребляется. Средством выражения, языком ситуации является контекст.

Таким же образом, как в природе единство отдельного и общего как конкретное всегда встречается в какой-то ситуации, таким же образом слово, выражающее единство отдельного и общего, получает свою конкретность в ситуации. Поэтому каждое отдельное употребление слова отличается от другого. Различие здесь может быть больше или меньше, более или менее существенным, оставаясь всегда в границах общего. Общее обеспечивает нам понимание друг друга. Различия между отдельными сущ. вариации этого понимания.

Различие ситуаций природы и языковых ситуаций состоит в том, что в природе ситуация состоит из фактических участников. При использовании же языка можно говорить и о том, в чем мы непосредственно не участвуем. Способность движения существенно расширила ситуацию для животного, но все-таки оставила его в границах непосредственно данной реальности. Способность речи вынесла эти границы также и за пределы реальности. При помощи языка можно создавать любые ситуации. Критерием их истинности является не языковая правильность, а контроль практикой.

(2.3.) Р а з д е л е н и е. Применение языка позволило «разделять» ситуации и системы на отдельные части, с присвоением каждой особого имени. В природе объект и его свойства, движение, связи с другими объектами в реальной ситуации неотделимы друг от друга. Язык присваивает всем им имена, выражая ими как отдельное, так и общее («большой», «коричневый», «бегать», «около», «утром» и т. д.).

Основой подобного разделения явились в конечном счете человеческие способности-потребности. Под способностями-потребностями мы понимаем их единство. Например, высокая степень того или иного ощущения у животных (способность) не означает, что оно использует все вытекающие из этого возможности. Животное применяет соответствующую способность лишь в той мере, в какой она ему нужна. «Орел видит значительно дальше, чем человек, но человеческий глаз замечает в вещах значительно больше, чем глаз орла» (Маркс, Энгельс, 1955: 74).

Первоначально способности-потребности человека носят преимущественно биологический характер. Развитие социальной жизни порождает все больше социальных способностей-потребностей, которые становятся основой при выделении новых объектов, свойств, отношений и т. д. Это и является основой языкового различения, основой развития языка.

(2.4.) Человеческий язык базируется на принципе связи отдельного и общего. Обусловлено это тем, что при помощи языка человеку нужно описывать природу, которая построена на принципе единства отдельного и общего. Язык должен соответствовать данному единству. С другой стороны, функционирование языка опирается на естественный механизм, подчиняющийся, как все в природе, закону единства отдельного и общего, используя и развивая возможности этого механизма (память).

Так как мы можем по собственному усмотрению использовать слова либо только в смысле общего, либо только в смысле отдельного, то у человека может создаться впечатление, что отдельное и общее существуют раздельно. Однако говорить о них раздельно отнюдь не означает, что они существуют раздельно и в самой природе. Но именно такое представление и может играть роль основы идеалистически-метафизического мировоззрения.

Отметим также, что как природа «могла бы быть» построена по принципу общего или отдельного, а не по принципу их единства, подобным же образом можно было бы создать язык, оперирующий или одним общим, или одним отдельным. Примером этого являются формализованные языки, в которых каждое «слово» означает либо неизмененное общее, либо неизмененное отдельное. И как указанная гипотетическая «природа» была бы либо лишенной движения, либо хаотичным сочетанием случайностей, так формализованные языки при их абсолютизации и прямом навязывании действительности ведут к такому пониманию мира.

Лишь единство отдельного и общего в природе и в языке дает нам реальность и наделяет язык громадными познавательно-коммуникативными возможностями.

Как общее и отдельное представлены в человеческом познании, как они используются в мышлении и какую роль в этом играет язык, мы рассмотрим ниже.

3. Общее и отдельное в человеческом познании (язык и познание)

Мы исходим из того, что человеческое сознание содержит информацию как об отдельном, так и об общем, и что они соединены.

Рассмотрим отдельно поступление информации через ощущения как без помощи языка, так и посредством языка.

(3.1.) При соприкосновении с природой не через посредство языка информация поступает через ощущения по ситуациям. В ситуациях индивид соприкасается всегда объективно с отдельными, которые содержат и общее (единство общего и отдельного). Но субъективно индивид может их распознавать на уровне или общего или отдельного. Это находится в зависимости от более ранней информации, содержащейся в памяти, а также от количества информации, получаемой посредством ощущений. Если в памяти отсутствует более ранняя информация о том, «кто-то» этот объект, распознавание остается на общем уровне. Но если хранящаяся в памяти информация позволяет установить отдельное, то распознавание происходит на основе отдельного.

Как было сказано выше, информация, полученная при помощи ощущений, может быть настолько недостаточна, что человек не распознает отдельное, которое ему в действительности знакомо.

Весьма существенно еще и то, что в случае ощущений ни общее, ни отдельное не могут встречаться для субъекта вне реальной ситуации. Ситуационная память сохраняет их поэтому конкретными. Отсутствует форма для поступления и сохранения идеально общего. В своей памяти мы способны лишь «выдвинуть» один или другой объект из внешней среды как на уровне общего, так и отдельного (образ лошади вообще, образ отдельной лошади). Но этот образ базируется всегда на конкретных реальных ощущениях.

Ситуационная память сохраняет не только то, что человек распознает или на уровне отдельного, или общего. Сохраняется и то, что вообще не распознается. Например, такие признаки объекта, распознанного на общем уровне, которые принадлежат этому объекту как отдельному, разные отношения между объектами и т. д. * Одним словом — ситуационная память сохраняет больше информации, чем человек использует или распознает в данный момент. Эта информация сама относится как к объектам, так и к их отношениям во времени и в пространстве и может быть как на уровне общего, так и отдельного.

То обстоятельство, что через ощущения в памяти поступает и сохраняется больше информации, чем человек распознает в данный момент, является основой для дальнейших выводов-заключений. Чтобы уточнить терминологический аспект, назовем

* Очевидно, в развитии распознавания можно различить три ступени: самая простая — ощущение чего-либо без умения подвести его на основе подобия под общее; средняя ступень — усмотрение подобия общего без различения отдельного; высшая ступень — усмотрение общего и отдельного совместно.

«информацией» то, что организм человека воспринимает и сохраняет в памяти. Знания являются той частью информации, которая осознается. Человек мыслит всей сохраняемой в его памяти информацией.

Так как человек распознает в ситуации объекты как на уровне общего, так и на уровне отдельного, то ему приходится строить заключения двоякого рода. Если субъект неоднократно соприкасается с отдельными, которые он распознает только на уровне общего, то перед мышлением стоит задача разделения общего на отдельные. Если же субъект распознает в объектах отдельное, то необходимо правильно определить общее.

На основе ситуационной памяти мышление должно делать заключения не только об объектах, но и об их отношениях во времени и в пространстве. И здесь мы имеем дело с единством общего и отдельного.

(3.2) Я з ы к о в а я и н ф о р м а ц и я. Язык является самостоятельным источником восприятия информации.

В случае языкового общения информация поступает также по ситуациям в определенном контексте. Но эти «языковые ситуации» отличаются от ситуаций, познаваемых посредством ощущений. Существенное различие состоит в том, что посредством языка не происходит непосредственного контакта с реальной природой, как это имеет место в случае ощущений, а опосредованно-идеально-абстрактное отношение. В виде слова дана форма, при помощи которой как отдельное, так и общее могут поступать и сохраняться идеально-абстрактно, т. е. вне реальной ситуации.

Использование слова делает возможным не только «различение» общего и отдельного, но и позволяет отличать их от объективной ситуации, делать абстрактными.

Таким образом в мозгу возникают две системы сохранения информации, которые составляют нормально единство, но в определенных условиях могут в известных границах функционировать отдельно.

Абстрактная половина памяти организована, с одной стороны, по понятиям памяти (ПП). Она содержит всю информацию, которую мы имеем в связи с одним или другим словом.

Слово, как обозначающее общее, определяется г р а н и ц а м и признаков,* в которых оно может еще быть использовано. Слово, как обозначающее отдельное, имеет конкретные в е л и ч и н ы тех или иных признаков. Все они могут изменяться во времени и в пространстве. В каждой языковой ситуации (в контексте) отдельные признаки того же отдельного могут быть несколько иными.

* «Признак» здесь соответствует «свойству» системы.

С другой стороны, языковая информация поступает в виде текстов, которые передают ситуации. Они аналогичны воспринимаемым реальным ситуациям. Мы не только понимаем рассказ, но можем его на каком-то уровне репродуцировать таким же образом, как и вспомнить реально пережитые ситуации.

Как при ощущениях, память здесь сохраняет больше информации, чем мы непосредственно используем, что служит основой дальнейших заключений-обобщений. Это есть то «месторождение» знаний, которое неоднократно обрабатывается.

Восприятие же языковой информации является ситуацией, имеющей место в реальности, и как таковое относится уже ко второй конкретной половине памяти. Последняя опирается на информацию, поступающую в виде ощущений о пережитых конкретных ситуациях. Как мы видели, информация и тут может быть как на уровне отдельного, так и на уровне общего.

Указанные две половины памяти функционируют вместе. Содержащаяся в них информация взаимно «переводима». Делается это в зависимости от надобности. Мы всегда можем вспомнить какую-то «картину» детства и передать ее языком, ровно как и вообразить «картину» на основе текста.

При помощи языка информация поступает в память. Часть информации сохраняется в виде понятий памяти и в языковых ситуациях. При помощи языка мы можем выражать свои знания. Но знания (информация) сами не являются языковыми явлениями. Наши знания базируются на поступающей по всем каналам информации об отдельном и общем.

Язык является одним из выразителей результатов человеческого мышления. Другим выразителем и контролем служит практическая деятельность людей. Всякое практическое действие является отдельным, отличаясь от всех прочих подобных. Но в то же время каждое действие содержит общее. Только тогда, когда наше действие содержит то общее и отдельное, которое имеется в виду нашим мышлением, мысль о действии может успешно реализоваться. Источником и критерием истинности мышления является практика.

Если рассматривать знания с точки зрения отдельных людей, то знания каждого человека об общем и отдельном, в свою очередь, отдельные, различны. В качестве отдельных они всегда содержат как общее, так и отдельное. Общее позволяет людям понимать друг друга, является основой подобия наших знаний — мышления. Особенности, выражаемые в отдельном, являются основой разнообразия наших знаний — мышления, как это имеет место в природе.

Совсем другое дело, если рассматривать соотношение человеческих знаний и природы. То обстоятельство, что знание каждого человека об общем и отдельном является отдельным, не делает его еще субъективным в смысле несоответствия природе.

Критерием истинности человеческих знаний служит практическая деятельность. А это, бесспорно, показывает рост человеческих знаний и размера их объективного соответствия общему и отдельному в действительности.

В «Тезисах о Фейербахе» К. Маркс писал: «Вопрос о том, обладает ли человеческое мышление предметной истинностью, — вовсе не вопрос теории, а практический вопрос. В практике должен доказать человек истинность, т. е. действительность и мощь, посюсторонность своего мышления. Спор о действительности или недействительности мышления, изолирующегося от практики, есть чисто схоластический вопрос» (Маркс, Энгельс, 1948: 383).

Сравнивая человека и ЭВМ, следует констатировать, что на ЭВМ мы еще не способны моделировать всю информацию в том разнообразии, в каком она выступает у человека. Это одно из характерных различий между информацией в машине и у человека, вместе с вытекающими из этого последствиями.

(3.3.) Таким образом, наши знания, как и природа, базируются на единстве общего и отдельного. При оперировании знаниями мы пользуемся и тем и другим. Мышление не опирается только на общее или только на отдельное. Только вместе эти обе половины образуют основу закономерностей мышления.

Этого не учли системы искусственного интеллекта, использующие человеческий язык. Если мы рассматриваем мышление только как оперирование общими понятиями, то понятия, идеи в нашем миропонимании легко приобретают вид первичных. Способ же мышления становится метафизическим. С другой стороны, если мы идеалисты по мировоззрению, то при рассмотрении мышления в центр легко ставится понятие-идея, способ же мышления имеет тенденцию стать метафизическим.

Если же мы в мышлении уделяем достаточное внимание правильному соединению общего и отдельного, то это выступает в качестве одной из основ диалектико-материалистического способа мышления. Если мы материалисты, то имеются предпосылки для того, чтобы основой мышления стало такое же соединение отдельного и общего, какое имеет место в природе, а способ же мышления стал бы диалектическим.

Диалектика рассматривает общие законы движения как внешнего мира, так и человеческого мышления — два ряда законов, которые по сути дела тождественны. (Маркс, Энгельс, 1948: 367).

ЛИТЕРАТУРА

- В. И. Ленин. Философские тетради. М., 1947.
К. Маркс, Ф. Энгельс. Избранные произведения, т. II. М., 1948.
К. Маркс, Ф. Энгельс. Избранные произведения, т. 2. М., 1955.
Л. Витгенштейн. Логико-философский трактат. М., 1958.
L. Wittgenstein. Philosophical Investigations. Oxford, 1953.

ON THE ORGANIZATION OF INFORMATION IN MEMORY

I. Sildmäe, R. Nigol

Summary

One of the central problems in creating systems of artificial intelligence is the organization of human knowledge in memory. The authors are of the opinion that we have to proceed from the natural principle of memory based on the unity of the general and the individual. The paper deals with the problem of the general and the individual in nature, in language and in human cognition. The authors come to the conclusion that human knowledge is also organized on the principle of the unity of the general and the individual, and when people operate with this knowledge they make use of the both sides.

РЕШЕНИЯ, ДЕЙСТВИЯ И ЯЗЫК

Х. Ыйм

0. Как было указано в предисловии, нашей целью является разработка «системы, понимающей естественный язык», которая была бы способна оперировать текстами, описывающими определенного типа ситуации, именно: один субъект (S_1) воздействует на другого субъекта (S_2) с целью заставить его совершить определенное действие (определенную деятельность) (D) путем сообщения ему информации об определенных фактах, возможностях, возможных событиях и т. п. (P); субъект реагирует на данное воздействие определенным образом; реакцию он может выражать также в языковой форме. Данную ситуацию обозначают такие слова, как приказывать, запрещать, угрожать, требовать, уверять, уговаривать, просить и др., с одной стороны, и соглашаться отказываться, сопротивляться и др., с другой. Соответственно нас интересуют в первую очередь тексты, в которые входят данные слова. Описанного типа ситуацию мы называем ситуацией языковой интеракции. К данной тематике мы изначально пришли, исходя из автоматизированной обработки юридических текстов. Но очевидно, что как один из видов социальной интеракции, языковая интеракция и лежащие в ее основе человеческие отношения представляют собой более общую проблематику, которой в большей или меньшей степени интересуются все общественные науки. Поэтому нашей непосредственной целью на данном этапе исследования является разработка не ориентирующейся на какую-то конкретную область практической системы, а скорее прототипной системы, которая могла бы служить моделью для конструирования более конкретных систем.

Центральным понятием рассматриваемой нами области является понятие целенаправленной деятельности людей. Во-первых, тем, что регулируется рассматриваемыми воздействиями, является деятельность других людей, во-вторых, акты языкового воз-

действия и соответствующие реакции представляют собой такие же сознательные, целенаправленные действия. Поэтому одна из основных проблем для нас заключается в том, как представляется в памяти людей — и как следует представлять в памяти систему, понимающую естественный язык — информация о структуре деятельности.

1. Вопросом, как представлять в памяти системы, понимающие естественный язык, знания о деятельности людей, в последнее время стали интенсивно заниматься; об этом свидетельствует и быстрый рост числа публикаций, посвященных этой проблеме.

Цели, с которыми применяются данные знания в названных системах, весьма различные, поэтому различаются и методы, предлагаемые разными авторами для представления информации о структуре деятельности. Так, Г. Скрагг (1975 а, в) имеет в виду систему, которая, с одной стороны, моделировала бы определенные типы действий и процессов, а с другой стороны, отвечала бы на вопросы об этих действиях и процессах. Е. Чарниак (Charniak, 1974, 1975), а также и Р. Шанк и Р. Абельсон (Шанк, Абельсон, 1975) занимаются разработкой методов представления информации о действиях, которые позволили бы заполнить «пробелы» в рассказах, описывающих соответствующие действия. Ч. Ригером (Rieger, 1975, 1976) разработан способ представления, задачей которого является выявление цепей причин и следствий в описаниях действий и процессов. Такие цепи он называет «алгоритмами здравого смысла», которые по его мнению представляют собой основной вид информации, применяемой людьми как при понимании текстов естественного языка, так и при решении других проблем. И. Уилкс (Wilks, 1975) основательно критикует подходы других авторов и старается показать, как средства, нужные для описания действий, могут быть встроены в его концепцию «семантики предпочтений» (preference semantics).

Г. Скрагг (Scragg, 1975 с) находит такое положение дел (что разными авторами в разных целях применяются столь разные методы представления знаний) ненормальным и предлагает некоторую универсальную модель для представления действий.

Несомненно, можно согласиться со Скраггом, что было бы неестественным предполагать, что в памяти человека знание о какой-то деятельности представлено в трех-четырёх разных формах. Мы также уверены, что знания о деятельности, как и другие виды знаний, представлены в памяти в одной определенной форме и при решении разных задач различаются только способы использования этих знаний. Но перед тем как настаивать на употреблении одного единственного формального способа представления, нужно добиться более глубокого и детального пони-

мания того, что представляет собой деятельность людей, как организованы знания об этой деятельности, как человек оперирует ими и, в частности, как они выражаются в языке. Настоящее положение дел показывает, что мы еще далеки от ясности в этих вопросах. И как это не кажется парадоксальным, но все упомянутые выше подходы, которые Скрагг критикует за их различия, при более близком рассмотрении оказываются слишком односторонними.

Можно указать на два момента, которые свойственны всем названным подходам и которые делают их односторонними. Во-первых, авторы всех этих подходов заинтересованы в моделировании т. н. «больших структур знаний» (*large chunks of knowledge*), относящихся к определенным стереотипным темам («в ресторане», «в универмаге» и т. д.) — направлением, источником которого является известная теория фреймов М. Минского (см. напр., Minsky, 1975). В самом этом интересе нет ничего плохого, разумеется. Но если это ведет к игнорированию других проблем, связанных с организацией и функционированием знаний, в особенности к недооценке важности изучения элементарных структур знаний и элементарных операций над этими структурами, то это уже опасно.

Во-вторых, если говорить конкретно об анализе структуры деятельности, то во всех указанных моделях к этой проблеме подходят весьма механически. В центре внимания в них вопрос о том, как выявлять и связывать между собой знания об отдельных компонентах относительно комплексных деятельностей: например, что изготовление сэндвича с ветчиной состоит из таких операций, как резание хлеба и ветчины, намазывание масла на хлеб и т. д. (ср. Scragg, 1975 в); или что посещение ресторана складывается из входа в ресторан, нахождения свободного стола, чтения меню и т. д. (Шанк, Абельсон, 1975). Но все это относится только к внешней стороне соответствующих деятельностей. Нет принципиального различия между таким описанием структуры некоторой деятельности и, например, описанием работы некоторого физического механизма, как это и демонстрируется Ч. Ригером (Rieger, 1975). Отсутствует анализ тех процессов, которые протекают «внутри» человека, совершающего одно или другое действие — анализ сложного механизма его желаний, оценок, решений и т. п. Но ведь именно здесь кроется «человеческая» специфика деятельности. Поэтому исключение из рассмотрения данного аспекта деятельности или подведение всех названных процессов под какое-то общее, неанализируемое понятие, как «цель», или «желание» (см. напр. Wilks, 1975 или Rieger, 1975, 1976) означает игнорирование именно того, что мы фактически ищем, когда интересуемся тем, как люди понимают и описывают действия друг друга.

2. В нашей работе в центре внимания находятся вышеука-

занные аспекты действий, т. е. анализ роли таких понятий, как желания (мотивы), воля, намерения, решения, планы. С одной стороны, рассмотрение таких понятий необходимо для анализа предложений, где непосредственно описываются данные «ментальные акты» и их соотношения. Например: 1) Петр **решил** поехать в город. 2) Петр **намеревался** уйти с работы, но потом **передумал**. С другой стороны, и это главное, эти акты входят в структуру любой сознательной деятельности людей. В противоположность, например, И. Уилксу, который утверждает, что понятия рассматриваемого типа выражают «субъективные психологические состояния», учитывая которые может только мешать анализу текстов, мы считаем, что они представляют совершенно объективные компоненты любой деятельности также и для людей, которые наблюдают над данной деятельностью, описывают ее или читают описывающий ее текст.

С особой ясностью выявляется важность данных компонентов при анализе рассматриваемых нами слов, выражающих разные типы языковой интеракции. Например, если глубже анализировать различие между типами воздействий, выражаемых словами просить, уговаривать, убеждать, с одной стороны, и словами приказывать, запрещать, требовать, с другой, то оказывается, что один из существенных моментов данного различия заключается в том, что в случае воздействий, выражаемых первыми словами, субъект S_1 старается заставить субъекта S_2 делать D таким образом, что субъект S_2 сам убеждается — под влиянием передаваемой ему информации — в необходимости или полезности делать D , а в случае воздействий, выражаемых второй группой слов, такое звено отсутствует. Далее, как при первой, так и второй группе слов воздействие, оказываемое субъектом S_1 , направлено на решение S_2 делать D , а не непосредственно на D . Например, если кого-нибудь уговаривают, просят и т. д. делать D , то целью этого является, естественно, чтобы S_2 делал D . Но сам процесс уговаривания, как правило, не продолжается до тех пор, пока S_2 фактически делает D , а прекращается, как только S_1 имеет информацию, что S_2 принял решение делать D (например, когда S_2 обещает S_1 , что будет делать D). Таким образом, можно сказать, что у человека, воздействующего на другого с целью заставить его делать что-нибудь, имеется весьма ясное представление о тех «субъективных состояниях», которые могут привести другого к совершению соответствующего действия. Это значит, в свою очередь, что полное понимание текстов, описывающих рассматриваемые процессы интеракции, невозможно без учитывания указанных субъективных процессов.

В данной работе нашей целью является изложение одной возможной модели этих процессов. Одна из специфических черт

нашего подхода заключается в том, что при разработке названной модели мы исходили из результатов анализа языкового материала, в первую очередь, анализа значений слов, обозначающих разные виды интеракций. При этом мы основывались на том общем предположении, что в естественном языке зафиксированы представления людей — на уровне здравого смысла — о той реальности, модель которой нам хочется построить. Значение любого слова в определенном смысле представляет как раз тот типовой, элементарный набор знаний, которые у людей связываются с соответствующим явлением, в данном случае, с соответствующим актом языковой интеракции. Любое слово «введено» в язык для обозначения некоторой достаточно определенной «порции» знаний о внешнем (или своем внутреннем) мире. Таким образом, можно предполагать, что в значениях слов «законсервированы» определенные принципы организации человеческих знаний вообще.

3. Уже на основе приведенных выше примеров можно сказать, что центральным звеном в структуре любого действия является решение субъекта совершить соответствующее действие. Как доказывает приведенный выше пример со словами *уговаривать*, *просить* и др., именно решение трактуется (в представлениях здравого смысла) как то критическое звено, которое гарантирует совершение соответствующего действия в целом (разумеется, если субъект не передумает). Поэтому необходимо выяснить, как возникает решение совершить какое-нибудь действие и как оно ведет к завершению действия.

Решению делать действие D должен предшествовать этап, который можно характеризовать как «взвешивание (обдумывание), делать ли D ». Необходимость в различении такой стадии становится особенно ясной при анализе значений таких слов, как *согласиться*, *отказаться* (делать что-то). В согласении или отказе субъекта S_2 делать D непосредственно выражается его решение делать (не делать) D , причем данное решение выражает реакцию субъекта S_2 на воздействие, оказываемое на него субъектом S_1 (на его просьбу, уговаривание и т. д.). Но было бы неестественно сказать, что это воздействие S_1 непосредственно вызвало данное решение, например, что просьба S_1 заставила S_2 отказаться. Скорее нормальный ход событий следующий: субъект S_1 просит S_2 делать D ; это приводит к тому, что S_2 обдумывает, делать ли ему D , и результатом этого является его решение не делать D (отказ).

Выразим тот факт, что субъект S принимает решение делать D , как

$$(1) DEC(S, D),$$

а факт, что S обдумывает, делать ли D , как

(2) CONSID (S, D).

Так как всегда, когда истинно, что S решил делать D, можно сделать вывод, что S непосредственно до этого должен был обдумать, делать ли ему D, то можно данные структуры связать при помощи следующего правила:

(3) DEC (S, D) \rightarrow CONSID (S, D) ¹

Что предшествует при совершении некоторого действия этапу обдумывания (CONSID)? На этот вопрос легче найти ответ, если начинать рассмотрение процесса совершения действия «сначала».

Нас интересуют целенаправленные действия людей. Их общая характерная черта заключается в том, что через них соответствующий субъект добивается реализации некоторой ситуации или события P.

Можно сказать, что источником этих деятельностей всегда является определенное желание субъекта — именно, чтобы имело место P. Например, если S₁ искренне уверяет, просит или приказывает S₂ делать D, то несомненно можно сделать вывод, что S₁ желает, чтобы S₂ делал D. Вторая половина предложения Петр уговаривал Машу идти с ним в ресторан и он хотел, чтобы Маша пошла с ним в ресторан является явно избыточной. Поэтому мы и рассматриваем желание как «начальный толчок» любой деятельности. Желание не обязательно всегда ведет к какой-нибудь деятельности (оно может и «просто так» пропадать). Но если известно, что человек совершил (совершает, намеревается совершить) какую-нибудь деятельность, то можно заключить, что ее источником было определенное желание, которое человек намеревается удовлетворить через данную деятельность.

Понятие желания мы трактуем здесь в весьма общем значении. Мы не будем специально обсуждать такие вопросы, как: насколько желания должны быть (или могут быть) осознаны субъектом; что является источником самих желаний; какие отношения между желаниями, потребностями, влечениями, оценочными суждениями и т. д. Это уже область специальных исследований. Для обозначения нашего понятия желания введем следующее элементарное понятие:

(4) DESIR (S, P),

¹ Так как обдумывание и принятие решения обязательно упорядочены во времени, то в более полной форме данное правило имело бы вид:

$$\text{DEC (S, D, t)} \rightarrow \text{CONSID (S, D, f} \leq t - 1),$$

где t обозначает определенную точку, а f — отрезок во временной шкале, а выражение $f \leq t - 1$ обозначает тот факт, что отрезок времени f непосредственно предшествует времени t. Так как временные соотношения отдельных компонентов деятельности мы в данной работе не будем специально рассматривать, то мы их обыкновенно и не будем указывать. О проблемах представления временных соотношений см., напр., Поспелов, 1976.

где P выражает любые ситуации или события. От понятия желания мы, однако, четко отличаем понятие цели, которое введем ниже.

Естественным звеном, связывающим между собой состояния DESIR и CONSID, является звено, содержание которого заключается в том, что субъект S предполагает, что его деятельность D может привести к желаемой ситуации P:

(5) SUPP (S, CAUS (D, P)),

где SUPP выражает понятие предположения, а CAUS — понятие причинной связи (каузацию). Если S желает P, но не видит никакого пути для добывания P, то данное желание не может привести к какой-нибудь деятельности. Но если S предполагает, что его действия $D_1, D_2 \dots$ могут вызвать P, то следующим шагом и является этап, который мы уже рассмотрели: S начинает думать (CONSID), совершить ли эти действия. И если результат CONSID является положительным, то в качестве следующего шага S принимает решение (DEC) делать D.

Следует подробнее остановиться на связи между этапами CONSID и DEC. Видимо, можно сказать, что обдумывание, делать ли действие D, приводит к соответствующему решению. Однако было бы неправильным сказать, что это обдумывание каузирует данное решение, т. е. написать CAUS (CONSID (S, D), DEC (S, D)). То, на основе чего принимается решение, зависит от конкретного материала, «обрабатываемого» в процессе взвешивания. Поэтому одним из важных вопросов, с точки зрения описания процесса понимания текста, в котором описывается какая-нибудь деятельность, является вопрос о том, что образует содержание этапа обдумывания в случае того или другого конкретного решения. Однако на основе анализа рассматриваемых нами слов невозможно сделать какие-нибудь определенные заключения насчет данного вопроса; например, в значении слова приказывать не содержится никаких данных о том, на основе каких соображений один человек приказывает другому делать что-то, в значении слова соглашаться не содержится данных о том, почему кто-то соглашается делать что-то и т. д.

На наш взгляд, однако, это обстоятельство не следует рассматривать как недостаток подхода, где при выявлении структуры деятельности исходят из анализа семантики соответствующих слов. Скорее наоборот: в результате данного анализа мы можем реконструировать основные узлы в структуре деятельности, ее «каркас», и исходя из последнего можно затем на основе дополнительного материала выявить, от каких факторов зависит конкретное содержание отдельных элементов этой структуры. В данном случае можно, например, сказать, что

именно через компонент CONSID в процессе принятия решения включаются различные типы оценочных суждений человека.

Когда человек принял решение делать D, результатом этого является его намерение, или интенция совершить D:

(6) INTEND (S, D).

Данный элемент мы рассматриваем как тот фактор, который определяет волевой, целенаправленный характер интересующих нас видов деятельности, в противоположность к тем, которые делают «нечаянно», «неволью». Например, весьма ясно, что было бы бессмыслицей сказать S₁ нечаянно приказал S₂ делать D, или S₂ нечаянно согласился делать D.

Следовательно, в семантической структуре соответствующих слов (понятий) должен содержаться элемент, который объяснял бы, почему употребление при них таких наречий, как неволью, нечаянно, приводит к противоречивым высказываниям.

Притом связь между решением и интенцией мы рассматриваем как логическую, т. е. результатом решения всегда является соответствующая интенция: в «порождении» такого намерения по существу и заключается главное содержание акта принятия решения. С другой стороны, по нашему мнению, интенция, т. е. намерение совершить какую-то деятельность, может возникать только в результате соответствующего решения и не может возникать «сама собой», как возникают (в истолковании здравого смысла), например, желания или эмоции. Поэтому можно рассматриваемые понятия связать посредством следующих правил:

$$(7) \text{DEC} (S, D, t) \rightarrow \text{INTEND} (S, D, f \gg t + 1);$$

$$(8) \text{INTEND} (S, D, f) \rightarrow \text{DEC} (S, D, t = f - 1).$$

Здесь необходимо указать временные соотношения, так как в противном случае приведенные правила пришлось бы интерпретировать так, что DEC и INTEND — это эквивалентные понятия. Теперь, однако, можно сказать, например, что выражение «S намеревается делать D» эквивалентно выражению «S решил (в какой-то момент в прошлом) делать D», что весьма естественно. Более того, нетрудно показать, что в языке — и, следовательно, в рассуждениях здравого смысла — соответствующие понятия именно так и употребляются, например: Я решил сразу на следующий день уехать из города. Я пошел к Андрею и рассказал ему о моем намерении.

Выше было указано, что решение совершить какое-то действие мы рассматриваем как критический элемент в структуре деятельности в том смысле, что если нам известно, что S решил делать D, то мы предполагаем, что он и будет делать D, пока

не будет оснований полагать, что он передумает, т. е. примет решение не делать D. Как мы здесь увидели, непосредственным и логическим следствием принятия какого-нибудь решения является соответствующая интенция (INTEND). Поэтому мы и рассматриваем INTEND как тот элемент, который непосредственно «отвечает» за совершение действия. В частности, можно задать следующее правило:

$$(9) \text{ DO } (S, D) \rightarrow \text{CAUS } (\text{INTEND } (S, D), \text{ DO } (S, D)).$$

Выражение DO (S, D) представляет тот факт, что S совершает действие D. Элемент DO здесь фактически «пустой» символ, который нужен для того, чтобы связывать между собой символы S и D, т. е. указывать, кто является агентом деятельности D. В конструкциях, встречающихся до сих пор, как CONSID (S, D) или DEC (S, D) также можно было бы написать CONSID (S, DO(S, D)) или DEC (S, DO(S, D)), но это не является необходимым, так как здесь субъект действия D обязательно совпадает с субъектом соответствующего доминирующего предиката (DEC, CONSID).

Таким образом, наше рассуждение и привело нас к тому факту, что S делает D, т. е. к совершению действия D. Описанный ход событий можно суммировать в виде следующей схемы (см. схему 1).

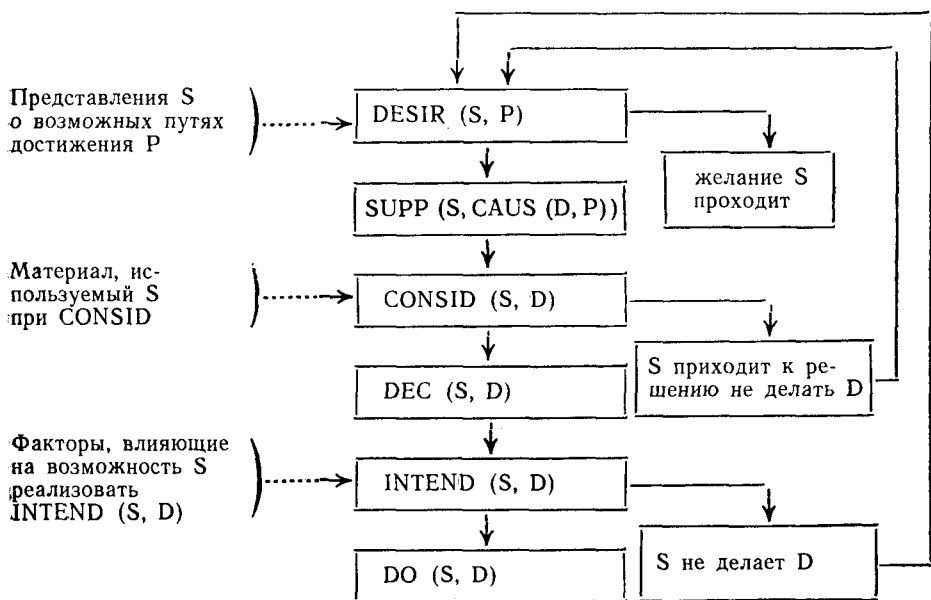


Схема 1

На данной схеме прерывистыми стрелками указаны те типы информации, которые используются в соответствующих блоках (DESIR, CONSID, INTEND) и которые определяют их выход.

Кроме тех 6 элементарных понятий, которые рассмотрены выше (DESIR, SUPP, CONSID, DEC, INTEND, DO), нами используются еще следующие элементарные понятия: HAVINF (S, P) 'S имеет информацию, что P'; INFORM (S₁, S₂, P) 'S₁ сообщает S₂, что P'; POSSIB (S, D) 'S в состоянии, может делать D'; RIGHT (S, D) 'S имеет право делать D'; PROB (P) 'вероятно, что будет иметь место P'; NOT (P) 'не — P, неверно, что P'. Мы не будем здесь более подробно останавливаться на них.

Мы привели лишь несколько примеров правил вывода. Однако ясно, что в любой системе, где для представления содержания предложений используются элементарные понятия, правила вывода, (т. н. семантические правила) играют исключительно важную роль. Можно указать на три основные функции этих правил. Во-первых, ими определяются логико-семантические свойства элементарных понятий, например,

$$(10) \text{ CAUS } (P_1, P_2, t) \rightarrow P_2/f \geq t + 1,$$

где запись на правой стороне правила означает, что P₂ имеет место, начиная с момента времени t + 1.

Во-вторых, при помощи таких правил можно ввести определенные комплексные понятия вместо некоторых типичных, часто встречающихся комбинаций элементарных понятий. Такие понятия упрощают представление семантических структур и оперирование с ними и к тому же делают эти структуры более обозримыми и естественными для человека. Например, одним из таких промежуточных понятий в нашем истолковании является понятие плана деятельности. Понятие плана несомненно является комплексным, поэтому включать его в список элементарных понятий было бы неправильным. С другой стороны, описание структуры деятельности без упоминания плана было бы неестественным; в представлениях здравого смысла план несомненно является одним из центральных компонентов любой деятельности. Мы определяем понятие плана следующим образом:

$$(11) \text{ PLAN } (S, \text{ CAUS } (D, (P_1, \dots, P_n))) \equiv \\ \text{DESIR } (S, P_n) \ \& \ \text{SUPP } (S, \text{ CAUS } (D, (P_1, \dots, P_n))) \ \& \\ \text{INTEND } (S, D).$$

Здесь CAUS (D, (P₁, ..., P_n)) является сокращенным выражением для последовательности CAUS (D, P₁) & CAUS (P₁, P₂) & CAUS (P_{n-1}, P_n). Таким образом, деятельность D не обязательно непосредственно каузирует желаемое событие P_n, а может быть только первым звеном в каузально связанной по-

следовательности событий, которая ведет к P_n . Таким образом, план — это представление о том, как можно добиться некоторого желаемого события P_n через некоторую деятельность D , о которой предполагают, что она в конечном итоге ведет к происхождению события P_n .

В-третьих, при помощи рассматриваемых правил фиксируют определенные содержательные закономерности анализируемой предметной области, в нашем случае, закономерности, характеризующие целенаправленную деятельность людей. В качестве примера таких закономерностей можно привести следующую ситуацию: если кто-нибудь принимает решение делать что-то, то он предполагает, что он может это сделать:

$$(12) \text{ DEC } (S, D) \rightarrow \text{ SUPP } (S, \text{ POSSIB } (S, D)).$$

Или следующее, более сложное и более интересное правило: если кто-нибудь делает что-то, предполагая путем этого добиться некоторой ситуации или события P_n , то, следовательно, он предполагает, что без его данной деятельности P_n не имело бы места:

$$(13) \text{ DO } (S, D) \ \& \ \text{ PLAN } (S, \text{ CAUS } (D, (P_1, \dots, P_n))) \rightarrow \\ \text{ SUPP } (S, \text{ CAUS } (\text{NOT } (\text{DO } (S, D)), \text{ NOT } (P_n)))$$

Общее количество правил вывода, разработанных нами до сих пор для тематики языковой интеракции, достигает примерно 50.

Приведем теперь пример описания семантической структуры одного из анализируемых глаголов. В качестве примера возьмем глагол *уговаривать*. Ситуацию, которую выражает данный глагол, можно кратко описать следующим образом. Субъект S_1 желает, чтобы S_2 делал D ; он старается заставить S_2 делать это тем путем, что говорит ему что-то (P). Притом, как уже было указано выше, специфическая черта уговаривания (в противоположность, например, приказанию, запрещению и т. д.) заключается в том, что S_1 непосредственно добивается того, чтобы у самого S_2 возникло желание делать D . Данное желание же должно возникнуть в результате того, что S_2 поверит тому, что ему говорит S_1 .

$$(13) \text{ УГОВАРИВАТЬ } (S_1, S_2, P, D) \equiv \\ (a) \text{ DESIR } (S_1, \text{ DO } (S_2, D)) \ \& \\ (b) \text{ PLAN } (S_1, \text{ CAUS } (\text{INFORM } (S_1, S_2, P), \text{ SUPP } \\ (S_2, P)) \ \& \ \text{ CAUS } (\text{SUPP } (S_2, P), \text{ DESIR } (S_2, D)) \ \& \\ \text{ CAUS } (\text{DESIR } (S_2, D), \text{ DO } (S_2, D)) = H) \ \& \\ (в) \text{ CAUS } (\text{PLAN } (S_1, H), \text{ INFORM } (S_1, S_2, P)).$$

Применяя правила семантического вывода, можно дополнить

данную структуру. Например, используя правило (10), можно из компонента (в) вывести утверждение $\text{INFORM}(S_1, S_2, P)$, т. е. что S_1 действительно говорил с S_2 — передал ему информацию P . А в компоненте (б), во второй аргумент PLAN можно ввести, например, следующие дополнительные утверждения: во-первых, на основе того же правила (10) — $\text{DO}(S_2, D)$; затем, применяя к данному утверждению правило (9), получим утверждение $\text{INTEND}(S_2, D)$; при помощи правила (8) отсюда в свою очередь получится $\text{DEC}(S_2, D)$. Далее, на основе соотношения (3) из утверждения $\text{DEC}(S_2, D)$ выводится $\text{CONSID}(S_2, D)$. Таким образом, если в компоненте (б) структуры (13) зафиксированы только начальная и конечная точки того пути, который — по плану S_1 — проходит S_2 ($\text{DESIR}(S_2, D)$ и $\text{DO}(S_2, D)$), то в результате применения указанных правил можно реконструировать весь соответствующий процесс: $\text{DESIR} - \text{CONSID} - \text{DEC} - \text{INTEND} - \text{DO}$. То же самое относится к деятельности S_1 — $\text{INFORM}(S_1, S_2, P)$, если указанные правила применять к компоненту (в) структуры (13).

4. До сих пор мы занимались проблемой, как описывать значения слов, выражающих целенаправленные деятельности людей, так, чтобы эти семантические представления отражали наши знания о том, что представляют собой соответствующие реальные деятельности. Однако представление таких описаний значений языковых выражений образует только одну сторону проблемы описания содержания данных выражений в рамках модели понимания языка. Понимание языка (предложений, текстов) — это протекающий во времени конструктивный процесс, суть которого заключается в том, что в результате обработки линейной последовательности воспринимаемых языковых сообщений восприниматель их человек конструирует в своих знаниях целостную картину, «модель» тех объектов, ситуаций или событий, которые описываются в тексте. Ясно, что в определенном смысле сам текст (как последовательность сообщений) должен детерминировать как ход, так и результаты данного процесса. Подходя к проблеме понимания текста с этой точки зрения, значение каждого предложения, а в конечном итоге и слова следует рассматривать не просто как статическое «изображение» некоторого объекта, явления и т. д., но в то же время и как инструкцию для воспринимающего совершить в информационных структурах, имеющихся в его памяти, определенные операции; и только в результате этих операций конструируется (относительно) статическое знание о соответствующем объекте, явлении и т. д.

Чтобы объяснить, в чем заключается понимание языка, рассмотренное с описанной точки зрения, нужно ответить на следующие вопросы: 1) что представляют собой упомянутые выше

операции; 2) как значения слов, организация слов в предложении и организация предложений в тексте определяют ход соответствующих процессов обработки информации; 3) как эти процессы зависят от предыдущих знаний воспринимающего; и 4) как сохраняется в памяти людей информация, полученная в результате этих процессов — его знания.

При рассмотрении данных проблем с особой ясностью выявляется ограниченность анализа здравого смысла, о котором шла речь в начале статьи. Анализ содержания здравого смысла и «больших структур знаний» может давать нам информацию только об общих принципах организации и использования знаний. Этот анализ может показать, в частности, как знания о мире и о контексте могут направлять общий ход процесса интерпретирования предложений. Но при объяснении того, в каких операциях реализуется этот процесс интерпретации и как языковые выражения, в том числе слова, определяют эти операции, анализ здравого смысла бессилён (ср. также Pylyshyn, 1973). Чтобы найти ответ на указанные выше вопросы, вместо увлечения все более большими «структурами знаний» нужно продвигаться в противоположном направлении — в направлении все более глубоких элементарных структур знаний и все более элементарных операций обработки знаний. Следует сразу сказать, что о функционировании этих более глубоких уровней мы знаем ничуть не больше, чем о том, как общий контекст и знания о мире влияют на понимание текста или отдельного предложения, скорее еще меньше. Так называемый процедуральный подход к описанию семантики языка в последнее время пользуется весьма большой популярностью (напр., Davies, Isard, 1972, Winograd, 1972; Norman, Rumelhart, LNR, 1975) и др. Полученные в данных работах результаты, несомненно, представляют большой интерес; однако и эти результаты еще далеки от выяснения того, в чем в действительности заключаются процедуры, реализующие понимание текста (ср. также комментарии П. Сгалла к работе Винограда, Sgall, 1975). С одной стороны, операции, используемые в указанных работах, отражают опять-таки весьма общие представления о соответствующих процессах, с другой стороны, выбор операций в большей мере определяется различными чисто техническими факторами конструируемой модели и весьма слабо связаны с изучением соответствующих аспектов структуры языка (это относится, в частности, к подходу Винограда).

Теоретические принципы, из которых мы исходим при описании процедурального аспекта значения языковых выражений, нами описаны в ряде работ (Olm, 1973а, 1973в; Сильдмяэ, Хелемяэ, Ыйм, 1975). Поэтому мы не будем здесь на них останавливаться, а только перечислим исходные положения и покажем,

как описанную в предыдущем параграфе форму представления следует интерпретировать с данной точки зрения.

Функцией языкового сообщения — предложения в общении является изменение знаний воспринимающего. Такой взгляд на сущность общения к настоящему времени получил весьма общее признание в прагматическом подходе к языку. Предложение с данной точки зрения можно рассматривать как инструкцию для воспринимающего совершить в информационных структурах, имеющихся в его памяти, определенные операции (ср. Oim, 1973a; Sgall и др., 1973, Sgall, 1975). Аналогичный подход к описанию содержания языковых сообщений сформулирован в рамках т. н. управленческой концепции значения (Назаретян, 1977).

Воспринимающий совершает названные операции последовательно, одну за другой; результат предыдущих операций служит входом для следующей операции. Порядок операций определяется функциональной (в более общем плане — прагматической) структурой предложения, в первую очередь, его коммуникативным динамизмом и семантико-прагматической структурой содержащихся в предложении слов, представленной в терминах элементарных понятий (ЭП). Мы не будем здесь останавливаться на тех сложных факторах, от которых зависит функциональное членение предложений, а сошлемся на соответствующую лингвистическую литературу (Sgall и др., 1973; Posner, 1972).

Существенным в контексте настоящей статьи является тезис о том, что и значение любого слова представляет собой сложную структуру, которая в рассматриваемом контексте — контексте восприятия и понимания предложений — функционирует как последовательность (элементарных) сообщений, т. е. как текст, представленный с помощью ЭП. ЭП в конечном итоге и определяют операции, совершаемые над знаниями воспринимающего.

Нужно подчеркнуть, что в виде предписаний для обработки информации структуры из ЭП, в частности, структуры значений слов, можно интерпретировать только «в режиме общения». В терминах тех же ЭП оформляются и информационные структуры в памяти человека, и в этом случае данные структуры представляют собой статические знания человека о мире.

Для конкретизации приведенных положений обратимся к приведенному выше примеру с глаголом *уговаривать*. С одной стороны, структура (13), как было указано, репрезентирует наши знания о том, что представляет собой деятельность уговаривания, и в этом смысле (13) является статической (семантической) структурой. Но с другой стороны, эта же самая структура должна объяснять, каким образом протекает процесс понимания предложения, в котором кому-то (S_3) сообщает-ся, что S_1 уговаривал S_2 делать D . В процессе понимания такого предложения S_3 применяет данную структуру как предпи-

сание для конструирования нового знания — знания о том, что изменилось в мире в результате данной деятельности. С точки зрения данной результирующей ситуации уговаривание как процесс относится уже к «истории», в то время как актуальная «сцена» содержит только факты, которые остаются действительными после деятельности уговаривания.

Мы исходим из положения, что порядок совершения операций человеком, понимающим слово типа уговаривать в контексте какого-нибудь сообщения (другими словами, коммуникативная организация значения данного слова) в принципе совпадает с тем временным порядком, в котором представлен процесс совершения соответствующей деятельности. Таким образом, порядок, в котором отдельные утверждения появляются в структуре (13), является и порядком, в котором они обрабатываются при восприятии слова уговаривать.

Функционирование структуры слова уговаривать как программы для конструирования нового знания о мире — новой сцены — более ярко выявляется, если рассматривать результативное значение данного слова, т. е. его совершенный вид: S_1 уговорил S_2 делать D . В описании данного значения к структуре (13) в виде самостоятельной подструктуры нужно добавить всю подструктуру, служащую в структуре (13) вторым аргументом ЭП PLAN: S_1 уговорил S_2 делать D означает, что S_2 действительно поступил так, как это запланировал S_1 , и в конечном итоге делал D . Приведем данную подструктуру здесь отдельно, только с той разницей, что укажем эксплицитно и компоненты CONSID, DEC и INTEND, отсутствующие в структуре (13), но выводимые из нее по соответствующим правилам. И для простоты только на примере этой подструктуры рассмотрим более подробно вопрос о том, какие «процессы обработки информации» эта структура как сообщение вызывает у воспринимающего.

- (14) CAUS (INFORM (S_1 , S_2 , P), SUPP (S_2 , P)) &
CAUS (SUPP (S_2 , P), DESIR (S_2 , D)) &
CAUS (DESIR (S_2 , D), CONSID (S_2 , D)) &
DEC (S_2 , D) & INTEND (S_2 , D) &
CAUS (INTEND (S_2 , D), DO (S_2 , D)).

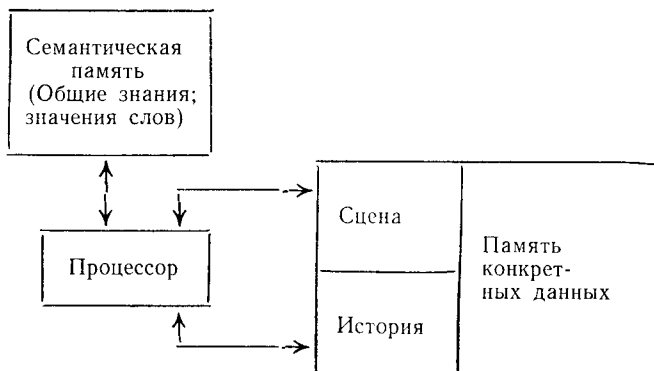
Анализируя данную структуру, можно прежде всего заметить, что содержащиеся в ней пропозиции разделяются на два типа. Одни из них такие, что выражаемые ими факты остаются в силе и во время обработки последующих пропозиций, образуя их контекст. Другие пропозиции же выражают определенные этапы в описываемом процессе и наступление следующего этапа автоматически означает прекращение предыдущего этапа. К первому типу относятся DESIR (S_2 , D), SUPP (S_2 , P), INTEND

(S_2, D), ко второму $CONSID(S_2, D)$, $DEC(S_2, D)$, $INFORM(S_1, S_2, P)$. Например, то, что S_2 верил ($SUPP$), что P , или что S_2 хочет ($DESIR$) делать D , остаются в силе в течение всего последующего процесса, до завершения самой деятельности D . С другой стороны, когда S_2 примет решение (DEC) делать D , то это автоматически означает, что он больше не думает ($CONSID$), делать ли D ; когда S_2 намеревается ($INTEND$) делать D , то это означает, что акт принятия решения уже прошел. Нужно, однако, иметь в виду, что описанная замена одних пропозиций другими относится только к «сцене» — к знаниям об актуальном, текущем положении дел в мире. Например, если $DEC(S_2, D)$ аннулирует $CONSID(S_2, D)$, то это не значит, что структуру $DEC(S_2, D)$ можно просто вычеркнуть из памяти. Она вычеркивается в «сцене», но в то же время ее добавляют к «истории» — к знаниям о прошлых событиях. Значение слова **у г о в о р и т ь** такое, что в результате понимания предложения, где сообщается, что S_1 уговорил S_2 делать D , в «сцене» остается только информация о том, что S_2 делает (делал) D . Но в знаниях воспринимающего сохраняется и информация о том, что именно уговаривание S_1 привело S_2 к данной деятельности; только эта последняя информация сохраняется не как часть «сцены», а как ее «история».

При этом ясно, что как знания, относящиеся к «сцене», так и знания, относящиеся к «истории», представляют собой знания о конкретных, индивидуальных событиях, объектах и т. д., например, о конкретных случаях уговаривания. От этих знаний нужно отличать общие знания о мире, например, о том, что представляет собой уговаривание как особого вида деятельность. Очевидно, что именно к знаниям последнего типа относятся и значения слов. Различие, которое мы имеем в виду, соответствует проводимому психологами различию между эпизодической и семантической памятью (Tulving, 1972), или применяемому в системах обработки информации противопоставлению между «базой знаний» (knowledge base) и базой данных (data base).

Таким образом, на основе приведенных рассуждений в памяти системы, понимающей естественный язык, нужно различать по меньшей мере следующие компоненты (стр. 34).

С точки зрения упомянутого выше процесса обработки знаний, каждое ЭП представляет собой оператор; понимать (элементарное) сообщение, образованное при помощи данного ЭП, значит применять данный оператор к структурам, представляющим знания в памяти воспринимающего. Соответственно, в описании каждого ЭП нужно привести данные двух типов: 1) Какие структуры (знания) предполагаются данным ЭП, имеющимся в памяти (условия применения ЭП как оператора); 2) какие из-



менения вызывает применение (введение в память) данного ЭП, то есть: а) какие единицы или структуры нужно добавлять (в сцену, в историю) и б) какие структуры нужно зачеркивать. При этом действует принцип: если информации, предполагаемой воспринимаемым ЭП, в памяти не имеется, то ее нужно добавить до введения самого ЭП.

Рассмотрим, например, как происходит введение в память первого компонента структуры (14) — сообщения CAUS (INFORM (S_1, S_2, P), SUPP (S_2, P)). Обработка такой сложной структуры начинается от ее доминирующего предиката, которым в данном случае является CAUS. ЭП CAUS (P_1, P_2) предполагает, что в памяти имеется структура P_1 . В позиции P_1 в данном случае имеется INFORM (S_1, S_2, P). Таким образом, нужно проверить, имеется ли данная информация в памяти, и если нет, то нужно ее ввести. Это значит, что нужно сперва проделать операции, требуемые сообщением INFORM (S_1, S_2, P) и только после этого можно приступить к операциям, соответствующим самой единице CAUS. Другими словами, структура CAUS (INFORM (S_1, S_2, P), SUPP (S_2, P)), рассматриваемая как сообщение, функционирует как последовательность элементарных сообщений, содержание которых можно было бы передать следующим образом: «что-то каузировало что-то; то, что каузировало, было P_1 ; то, что было каузировано P_1 , было P_2 , где P_1 и P_2 , если они сложные структуры, в свою очередь представляют собой вложенные последовательности сообщений». В общем случае операции, соответствующие ЭП CAUS, можно изобразить следующим образом:

- (15) CAUS (P_1, P_2)
 PRESUPP: P_1
 ADDSC: P_2
 ADDH: CAUS (P_1, P_2),

где ADDSC и ADDH означают соответственно «добавить к сцене», «добавить к истории».

В случае ЭП, обозначающих состояния как SUPP, и соответствующие процедуры более просты; они заключаются во введении в сцену самих структур SUPP (S, P), DESIR (S, D). Например:

- (16) SUPP (S, P)
PRESUPP: S
ADDSC: SUPP (S, P)

ЭП DEC и INTEND, в соответствии с их ролью в процессе принятия решений, требуют, кроме введения соответствующей новой информации, и вычеркивания из сцены информации о предыдущем этапе, например:

- (17) DEC (S, D)
PRESUPP: CONSID (S, D)
ADDSC: DEC (S, D)
DELSC: CONSID (S, D)
ADDH: CONSID (S, D),

где DELC означает «вычеркнуть из сцены».

Если мы описанным образом «прошли», например, всю структуру, соответствующую предложению с глаголом *уговорить*, то содержание «сцены» и «истории» должно быть таким, каким мы его интуитивно представляем на основе значения слова *уговаривать/уговорить*. Это обстоятельство даст нам очень важную возможность операциональной проверки точности описания значений (семантических структур) слов и предложений: мы всегда можем «вычислить» результат, определяемый соответствующей структурой, и проверить, совпадает ли он с нашим интуитивным пониманием.

ЛИТЕРАТУРА

- Charniak, E. "He will make you take it back": A study in the pragmatics of language. Working Paper No. 5. Istituto per gli studi semantici e cognitivi. Castagnola, 1974.
- Charniak, E. Organization and inference in a frame-like system of common sense knowledge. — TINLAP, 1975, pp. 46—55.
- Davies, J. M., Isard, S. Utterances as programs. — B. Meltzer and D. Michie (eds.), Machine Intelligence 7, Edinburgh 1972, pp. 325—339.
- Minsky, M. A framework for representing knowledge. — TINLAP, 1975, pp. 118—130.
- Назаретян А. К информационному анализу понимания текста. — Научно-техническая информация, сер. 2, 1977, № 2, стр. 1—8.
- Norman, D., Rumelhart, D. and LRN Explorations in Cognition. San Francisco, 1975.
- Posner, R. Theorie des Kommentierens. Frankfurt a. M. 1972.
- Pylyshyn, Z. W. What the mind's eye tells the mind's brain. — Psychological Bulletin, vol. 80, 1973, No. 1, pp. 1—24.

- Rieger, Ch. The commonsense algorithm as a basis for computer models of human memory, inference, belief, and contextual language understanding. — TONLAP, 1975, pp. 199—214.
- Rieger, Ch. An organization of knowledge for problem solving and natural language. — Artificial Intelligence, vol. 7, 1976, No. 2, pp. 89—127.
- Schank, R. Using knowledge to understand. — TINLAP, 1975, pp. 131—135.
- Шанк Р., Абельсон Р. Сценарии, планы и знание. — Труды IV Международной объединенной конференции по искусственному интеллекту, т. 6. М., 1975, стр. 208—220.
- Scrugg, G. Frames, planes and nets: a synthesis. Working Paper No. 19, Istituto per gli studi semantici e Cognitivi, Castagnola, 1975a.
- Scrugg, G. Answering questions about processes. — D. Norman, D. Rumelhart and LNR, Explorations in Cognition. San Francisco, 1975b, pp. 349—375.
- Scrugg, G. A structure for actions. Working Paper No. 20, Istituto per gli studi semantici e cognitivi, 1975c.
- Sgall, P. Linguistics and artificial intelligence. — The Prague Bulletin of Mathematical Linguistics No. 24, 1975, pp. 5—34.
- Sgall, P., Hajičová, E., Benešová, E. Topic, Focus and Generative Semantics. Kronberg, 1973.
- Сильдмяэ И., Хелемяэ А., Ыйм Х. Общение с ЭВМ и естественный язык: о лингвистическом аспекте понимания естественного языка как языка программирования. — Труды IV Международной объединенной конференции по искусственному интеллекту, т. 13. М., 1975., стр. 207—216.
- TINLAP = Theoretical Issues in Natural Language Processing. Cambridge, Mass. 1975.
- Wilks, Y. Seven theses on artificial intelligence and natural language. Working Paper No. 17, Istituto per gli studi semantici e cognitivi. Castagnola, 1975.
- Õim, H. On the semantic treatment of predicative expressions. — F. Kiefer and N. Ruwet (eds.), Generative Grammar in Europe. Dordrecht-Holland, 1973a, pp. 360—383.
- Hõim, H. Presuppositions and the ordering of messages. — F. Kiefer (ed.), Trends in the Theoretical Linguistics in Soviet Union. Dordrecht-Holland, 1973b, pp. 123—134.

DECISIONS, ACTIONS AND LANGUAGE

H. Õim

Summary

The paper presents an approach to the description of the structure of actions that underlies the presentation of semantic structures of words expressing various types of language interaction. The general situational frame to which these words belong may be described as follows: a subject (S_1) influences another subject (S_2) trying to get him to do a certain action (D) by giving him information about some facts, possibilities, etc. (cf. such words as **persuade**, **demand**, a. o.). S reacts to this influencing in a certain way (**agrees**, **refuses**, etc.). In order to describe adequately the meanings of the given words, it is

necessary to bring forth the following structural components (elementary concepts) in the conceptualization of any action: 1) the wish, or desire (DESIR) of the subject that a certain situation P holds; 2) his supposition (SUPP) that P may be brought about by the given action D; 3) the consideration of S whether to do D (CONSID); 4) his decision (DEC) to do D; 5) his intention (INTEND) to do D; 6) the latter brings S to the doing of D (DO). The concepts of plan (PLAN) and goal (GOAL) are defined using the elementary concepts. In the concluding part of the paper the necessity to treat the meanings of sentences — considered as linguistic messages — as instructions, or programs for processing memory structures of the receiver is pointed out. It is shown how the semantic structures of words constructed from elementary concepts should be interpreted in this context.

ЛОГИЧЕСКАЯ КОНЦЕПТУАЛИЗАЦИЯ ПОВЕДЕНИЯ

Б. Чумаков

В статье предлагаются логические модели некоторых видов человеческого контакта. Языки деонтической логики, логики оценок и логики человеческого взаимодействия, взятые комбинированно с некоторыми другими средствами современной логики, образуют формализм, в котором может быть реконструирована структура таких типов человеческого взаимодействия как советы, просьбы, обещания, пожелания и т. п. Логические модели позволяют подробно исследовать и зафиксировать точным образом место оценочных, нормативных и других важных (но не всегда явных) компонентов в составе такого рода взаимодействий.

В § 1 рассматривается в общем виде значение средств и методов логики для лингвистической семантики в связи с задачами машинного понимания текста. В §§ 2 и 3 построен формализм, используемый затем в концептуальных схемах человеческих контактов, которым посвящается § 4. Основу этого формализма составляет система логики человеческого взаимодействия вместе с надстроенными над нею системами деонтической и аксиологической логик.

§ 1. Язык логики и лингвистическая семантика

1. Если в первой половине XX века формальная логика развивалась почти исключительно в целях анализа математических рассуждений, то в последние десятилетия для нее характерен интерес к понятиям из самых различных областей знания. Об этом говорят и названия новых теорий: логика норм, логика оценок, эпистемическая логика, логика времени, логика действий, эротетическая логика, логика человеческого взаимодействия. Систематическое и точное описание логического поведения понятий, изучаемых в перечисленных теориях, открывает интересные возможности для прикладного использования логиче-

ских систем в качестве моделей смысловых структур разного рода текстов и в первую очередь текстов о поведении.

С точки зрения задач искусственного интеллекта, моделирование смысла и содержательных связей в области оценочных, эпистемических и других связанных с деятельностью понятий представляет двоякий интерес. С одной стороны, такие понятия постоянно употребляются в описаниях систем искусственного интеллекта, функции которых принято квалифицировать в терминах: «выбирает», «предпочитает», «знает», «стремится», «реализует», «передает», «предоставляет» и т. п. Описание поведения (или аспектов поведения) автомата на языке логических исчислений обладает очевидными преимуществами: оно однозначно, точно, логически корректно и строго определено относительно возможных следствий.¹ С другой стороны, точное воспроизведение структуры текстов о поведении составляет одну из задач так называемой компьютерной лингвистики, занимающейся проблемами машинного перевода и машинного понимания текстов. Именно на эти проблемы прикладной лингвистики в первую очередь будет ориентировано дальнейшее изложение.

2. Использование идей логики в разработке семантических, или концептуальных проблем прикладной лингвистики является эффективным и обещающим в целом ряде отношений. Отметим в этой связи некоторые общие особенности современной логики.

Теории, образующие современную логическую семантику и логический синтаксис, представляют в своей совокупности хорошо развитый аппарат анализа смысловой (информативной) структуры высказываний. Системы логического вывода имеют целью выделение всевозможных информативных единиц и их комбинаций, содержащихся в том или ином тексте. Информативная структура текста, получающая отражение в логических системах, не может игнорироваться и семантическим анализом в лингвистике, она должна быть принята во внимание и адекватно отражена в правильных переводах высказываний с одного языка на другой.

Существенный интерес для прикладной лингвистики представляет язык символической логики. Он строится по правилам, имеющим исключительно формальный характер, и предназначен для точной и однозначной фиксации смысла изучаемых высказываний. Именно такие качества требуются в лингвистике от так

¹ Значение логической проблематики для реализации программ искусственного интеллекта подробно рассматривается в статье Дж. Маккарти и Р. Дж. Хейеса. Они пишут: «... мы хотим, чтобы машинная программа решила, как ей поступить, делая на формальном языке вывод о том, что некоторая определенная стратегия приведет к установленной цели. Для этого требуется формализация понятий причинности, возможности и знания. Такие же формализмы рассматриваются и в философской логике.» (Маккарти, Хейес, 1972, стр. 40).

называемого языка-посредника, способного дать переформулировки смысла высказываний «в чистом виде», лишенные структурных недостатков естественных языков. Заслуживает внимания и то обстоятельство, что язык современной логики является в значительной мере унифицированным. Благодаря этому его качеству открывается возможность применять единообразную символику при анализе самых разнообразных смысловых конструкций.

Эта особенность логического формализма представляет интерес в связи с поисками в лингвистической семантике устойчивого набора смысловых атомов, или элементарных смысловых единиц, из которых могут быть построены более крупные смысловые модели (в идеале мыслится создание системы таких компонентов смысла, комбинациями которых по определенным формальным правилам можно получить все более сложные смысловые структуры). На некоторых вопросах объединения элементарных логических исчислений в более сложные и содержательные теории мы остановимся ниже; здесь отметим только, что возможность надстройки одних систем над другими и получения таким образом сложных и практически интересных комбинированных языков делает логические исчисления интересными с точки зрения программы семантических множителей.

3. Влияние идей и методов математической логики на развитие лингвистических и, в частности, семантических концепций в настоящее время хорошо известно (см., напр., Weinreich, 1963; Апресян, 1974). Оно далеко не ограничивается воздействием общих методологических принципов (идей рекурсивности синтаксиса и формальной семантики) на методы лингвистических исследований. Обычным становится в лингвистике использование языка исчисления предикатов первого порядка для записи содержания изучаемых высказываний.² Еще в работе 1963 г. У. Вейнрейх обосновал необходимость привлечения языка исчисления предикатов второго и высших порядков в исследованиях по лингвистической семантике (Weinreich, 1963).

Однако лишь в очень редких случаях в лингвистических работах применяется техника более новых и практически интересных исчислений, чем логика предикатов.³ Такое положение дел объясняется отчасти тем, что появившиеся сравнительно недавно логические исчисления (среди них в первую очередь следует назвать широкий класс модальных теорий) остаются пока малоизвестными в кругах лингвистики, равно как и в других

² Один из первых опытов в этой области принадлежит А. К. Жолковскому, Н. И. Леонтьевой, Ю. С. Мартемьянову, а также У. Вейнрейху. См. Жолковский, Леонтьева, Мартемьянов, 1961; Weinreich, 1963.

³ Интересно и плодотворно используется аппарат модальной логики в семантических построениях А. Вежицкой.

сферах, где они могли бы получить полезные приложения, а с другой стороны, это объясняется крайней абстрактностью имеющих систем. Даже одна из наиболее развитых ветвей модальной логики, логика норм, ограничивается почти исключительно рассмотрением связей в области трех терминов: «обязательно», «разрешено», и «запрещено». Столь абстрактный подход к нормам оставляет без внимания целый ряд других понятий, входящих в структуру нормативных высказываний и подчас существенно определяющих их взаимоотношения по смыслу. Будучи довольно далеки от практики реальных рассуждений, интересующих лингвистическую семантику в более конкретных и близких к естественному языку формах, логические системы вплоть до недавнего времени не представляли для лингвистов особенного интереса в практическом плане. Однако в последние годы в логике появились работы, тенденцией которых является конструирование более содержательных систем, выразительные средства которых способны представить новые логические связи, учитывающие целый ряд специфических компонентов структуры разного рода высказываний.

Это относится в первую очередь к области языка, тесно связанного со сферой так называемых практических рассуждений, а именно рассуждений, существенно содержащих оценочные, нормативные, эпистемические понятия. Например, обогащение логики норм средствами логики действия, времени (изменения) и логической теории человеческого взаимодействия позволяют строить формальные модели, принимающие во внимание деятельный характер поступков, а также тот факт, что нормативный закон представляет связь двух или более субъектов (см. Ивин, 1971; Ивин, 1973; Чумаков, 1976; Wright, 1968). Расширение языка стандартной логики оценок средствами временной логики и логической теории причинных отношений позволило построить достаточно конкретную логическую концепцию утилитарных оценок, учитывающую ряд структурных компонентов аксиологических высказываний (Ивин, 1970). Были сделаны первые попытки прикладного использования имеющихся «логик» для реконструкции достаточно сложных фрагментов рассуждения.⁴

4. В данной статье предпринята попытка дальнейшего продвижения в русле указанной тенденции. В § 2 и § 3 описан формальный аппарат, необходимый для моделирования смысловых конструкций таких понятий как «совет», «обещание», «просьба» и некоторых других. Адекватные модели этих понятий могут быть построены на базисе сравнительно элементарных компо-

⁴ Примеры прикладного использования модальных систем на материале практических текстов (моральных и правовых) даны в работах Ивин, 1971; Чумаков, 1976; Wright, 1968.

нентов: операторов деонтической логики, логики оценок, эпистемической логики и логики человеческого взаимодействия.

Деонтические, аксиологические и эпистемические понятия систематически изучаются в логике уже на протяжении нескольких десятилетий. Существует огромное число формальных систем, также называемых «логиками», имеющих своим предметом эти понятия и их взаимосвязи с некоторыми другими понятиями. Будучи хорошо изученными (их формальный анализ опирается на глубокие философские традиции, восходящие к древности) аксиологические, нормативные и эпистемические концепты образуют устойчивый базис для более сложных и содержательных моделей.

Что касается общих понятий человеческого контакта, или взаимодействия (без которых не могут быть построены адекватные модели сложных типов поведения), то вплоть до последнего времени они находились вне поля внимания логиков.

Рассмотрению некоторых аспектов логической структуры этих понятий посвящается следующий параграф.

§ 2. Логическая схема взаимодействия

1. Социально значимое поведение почти всегда является взаимодействием двух или более субъектов. Взаимодействие характеризуется тем, что один субъект предоставляет (передает, воздействует, навязывает) нечто другому субъекту, который испытывает на себе (получает, принимает, переносит, терпит) результаты этого воздействия. В этом смысле понятие взаимодействия является достаточно общим и охватывает крайне широкое поле человеческой деятельности. Собственно взаимодействием является все то, что может быть обозначено термином «контакт»: передача какой-либо вещи из рук в руки, предоставление каких-то прав одним субъектом другому (моральных, юридических, административных и т. д.), обращение индивида к кому-либо с речью, контакт автора с читателем, обращение с просьбой, приветствием, обещанием и многое другое.

Возможно подразделение всего класса контактов на подклассы и отдельное рассмотрение логических характеристик каждого типа взаимодействия, а также логических взаимоотношений между разными понятиями взаимодействия. Такой подход к логике взаимодействия реализуется отчасти А. А. Ивиным (Ивин, 1973). Система А. А. Ивина является теорией логических отношений в области четырех типов деятельности, связывающей двух субъектов: требований, предоставлений, причинений и принятий. Эта логика человеческого взаимодействия была построена с конкретной целью обогащения аппарата деонтических исчислений и была ориентирована только на нормы юридического со-

держания. Надстроенная над этой системой логика норм обладает интересными выразительными возможностями и представляет существенный практический интерес: в логике норм, базирующейся на понятиях взаимодействия, удастся точным образом и систематически рассмотреть некоторые вопросы классификации норм и проблеме корреляции обязанностей и прав.

Предлагаемая ниже система логики взаимодействия значительно отличается от теории А. А. Ивина. Наша система является более абстрактной моделью, чем логика, описанная А. А. Ивиным, и может рассматриваться как обобщение последней; она не ориентирована специально на юридические понятия или понятия какой-либо другой конкретной предметной области и предназначена для описания взаимодействий самого разного типа.

2. Прежде чем представить аксиоматическую формулировку логики взаимодействия, рассмотрим, какие элементы образуют основу структуры взаимодействия.

Всякое взаимодействие включает в себя по меньшей мере двух субъектов и какой-то объект. Объектам и взаимодействия могут быть явления (предметы, события, отношения) неограниченного широкого класса. Субъектам и взаимодействия мы будем считать индивидов, организации и группы людей (сколь угодно большие). Субъекты каждого конкретного взаимодействия отличаются друг от друга функционально. Один из них, который может быть назван активным субъектом взаимодействия, передает (предоставляет, навязывает и т. п.) нечто (что является объектом взаимодействия) второму субъекту, в то время как последний (назовем его пассивным субъектом взаимодействия) что-либо получает (принимает, терпит и т. д.) от него.

Возникает вопрос, обязательно ли пассивный субъект получает от активного в точности то же самое, что последний ему передает? Этот вопрос не следует путать со следующим: остается ли объект взаимодействия одним и тем же на протяжении данного взаимодействия. Ответ на второй из этих вопросов не может быть одинаковым для всех случаев сразу: иногда объект коренным образом меняется в ходе контакта, тогда как в других случаях он остается существенно одним и тем же. Однако ответы на этот второй вопрос никоим образом не связаны с решением первого. Передачу и получение мы рассматриваем как два описания одного и того же процесса, а не как его стадии с разными временными показателями. Передача некоторого объекта в ходе промежутка времени $t^i - t^j$ является в то же время ($t^i - t^j$) и получением этого объекта. Таким образом, некоторый субъект x передает некоторый объект (или состояние) субъекту y в том и только в том случае, если y получает от него (от x) этот объект. (см. ниже аксиому 4).

Допустима и более слабая трактовка выражений «передает» и «получает», для которой не выполняется принятый в предыдущем абзаце тезис. Вместо этого тезиса можно в качестве характеристики «предоставления-получения» принять следующее утверждение: если имеется некоторый объект взаимодействия p , передаваемый активным субъектом x пассивному субъекту y , то имеется некоторый объект d (возможно, равный p , а возможно — нет), который пассивный субъект y принимает от x . Согласно такому истолкованию, «получение» и «предоставление» уже не являются описаниями, или аспектами одного и того же явления, они отличаются друг от друга уже тем, что имеют разные объекты взаимодействия: в одном случае p , а в другом d .

Из этих двух трактовок понятия взаимодействия мы предпочитаем первую как более понятную. Относительно второй неясно следующее: 1) являются ли «получение» и «предоставление» стадиями одного явления, одного процесса? 2) если пассивный субъект получает от активного объект d , в то время как активный передал ему объект p , то каким образом p и d связаны друг с другом? Или они (p и d) могут быть совершенно независимы?

Помимо двух субъектов и объекта взаимодействия неизменным, хотя не всегда явно указанным, элементом в структуре контакта является система a , или сфера, в границах и посредством которой протекает взаимодействие. Так получение одним субъектом от другого определенных административных полномочий с необходимостью (логической) предполагает существование соответствующей системы отношений, средствами которой это получение (-передача) осуществляется. Получение какого-либо сигнала невозможно без соответствующей системы сигнализации. Передача объекта из рук в руки логически предполагает наличие системы физического контакта в области двух пар рук, а получение в собственность — системы отношений собственности. Адекватное описание всякого процесса взаимодействия требует явного указания на систему, средствами которой оно реализуется.

Итак, контакт, или взаимодействие, согласно данной трактовке, является четырехместным отношением между двумя субъектами, объектами и системой взаимодействия. В целях простоты мы не будем вводить в наш формализм специальных символов, обозначающих систему взаимодействия, подразумевая, что на протяжении каждого данного взаимодействия система остается одной и той же.

3. Дальнейшую конкретизацию отношения «передал-получил» дает рассмотрение его связи с понятием «имеет», или «обладает». Логическую истину представит, как кажется, следующее утверждение: если субъект x получил от субъекта y какой-

то объект p в системе S в момент t , то x обладает (имеет) p в системе S в момент t .

Ссылка на время здесь существенна, потому что субъект может утратить полученный объект сразу же (в следующий момент) после приобретения. Важно также, для приведенного утверждения, чтобы «передача-получение» и «обладание» относились к одной и той же системе. Субъект x обладает полученным объектом именно в той системе, в которой он его получил. Если субъект получил какую-то вещь на хранение (т. е. в системе определенного рода отношений с другим субъектом), то отсюда следует, что эта вещь находится у него на хранении, но не следует, что он имеет ее в каком-либо ином отношении (например, в системе собственности, в системе экспертизы, как объект аренды и т. д.).

Отметим еще один аспект логической связи «взаимодействия» и «обладания». Субъект может получить некоторый объект взаимодействия от другого субъекта только в том случае, если в момент, непосредственно предшествующий получению, он не является обладателем этого объекта. «Передача-получение», является, таким образом, частным случаем «приобретения» объекта взаимодействия пассивным субъектом взаимодействия. «Приобретение» может быть эксплицировано как изменение или переход от состояния необладания некоторым объектом к состоянию, когда субъект имеет данный объект.⁵

Итак, понятие контакта необходимо логически связано с такими характеристиками пассивного субъекта как «обладание объектом взаимодействия» и «приобретение объекта взаимодействия».

Более сложен вопрос о том, имеет ли аналогичные логические характеристики активный субъект взаимодействия. Справедливо ли, в частности, утверждение что активный субъект может передать пассивному только то, что сам имеет? Решение этого вопроса, по-видимому, не может быть однозначным для всех типов взаимодействия. Что касается физической передачи материальных объектов (например, передачи из рук в руки какой-то вещи), то ответ, как кажется, может быть утвердительным: чтобы передать данную вещь другому субъекту, активный субъект взаимодействия должен прежде ее иметь. От таких типов контакта отличаются по структуре передачи знаний или убеждений. Чтобы передать убеждение, или, проще говоря, убедить в чем-то некоторого субъекта, для активного субъекта

⁵ Формальное описание «приобретения» может быть сделано с помощью оператора логики времени «и затем» (см. G. H. von Wright, 1965) и модального оператора «возможно». В этом случае «обладание» будет интерпретироваться как возможность определённых манипуляций с объектом в соответствующей системе.

взаимодействия совершенно не обязательно иметь это убеждение самому. То же самое верно и для случаев, когда объектом взаимодействия является информация, или сигналы передаваемые одним субъектом другому. Утверждение о том, что отправитель (активный субъект) имеет некоторый сигнал или владеет им, не имеет ясного смысла и вряд ли может быть признано истинным. Поскольку в данном случае нас интересуют только универсальные характеристики для всех типов контакта, то ограничимся этими краткими замечаниями, не вдаваясь в обсуждение интересного самого по себе вопроса о специфических логических характеристиках отдельных типов взаимодействия.

4. Теперь введем символические обозначения для некоторых из указанных выше аспектов взаимодействия. $Axy(p)$ будет представлять высказывание: «Субъект x предоставляет (передает, причиняет) субъекту y состояние, описываемое высказыванием p » (или короче: « x передает p для y »). $Pxy(p)$ означает: «Субъект x получает (принимает, испытывает) от субъекта y состояние, описываемое высказыванием p », или « x получает p от y ».

В выражениях логики взаимодействия Π и A будут специфическими для этой логики константами; $x, y, z, v, x',$ и т. д. — именные (индивидуальные) переменные, вместо которых могут подставляться имена взаимодействующих субъектов; p, g, r, r' и т. д. — пропозициональные переменные, вместо которых могут быть подставлены высказывания, описывающие те или иные состояния.

Определение правильно построенной формулы (п. п. ф.) логики взаимодействия: (1) п. п. ф. пропозициональной логики есть п. п. ф. логики взаимодействия; (2) если a есть п. п. ф. пропозициональной логики и α и β — именные переменные, то $\Pi\alpha\beta(a)$ и $A\alpha\beta(a)$ являются п. п. ф. логики взаимодействия; (3) если a и b — п. п. ф. логики взаимодействия, α и β именные переменные, то $a \supset b, a \equiv b, a \& b, a \vee b, \sim a, \Pi\alpha\beta(a)$ и $A\alpha\beta(a)$ также являются п. п. ф. этой логики.

Логика взаимодействия определяется следующим множеством аксиом и правил вывода:

A 0. Множество аксиом классической пропозициональной логики.

A 1. $Axy(p \& g) \equiv Axy(p) \& Axy(g)$

A 2. $Axy(p \vee g) \equiv Axy(p) \vee Axy(g)$

A 3. $Axy(p) \supset \sim Axy(\sim p)$

A 4. $Axy(p) \equiv Pxy(p)$

(R1) правило подстановки п. п. ф. логики взаимодействия вместо пропозициональных переменных;

(R2) правило отделения;

- (R3) правило экстенциональности, позволяющее замещать одно или более вхождений некоторого выражения в формулу вхождениями эквивалентного ему выражения;
- (R4) из теоремы логики взаимодействия может быть получена новая ее теорема заменой всех вхождений символа Π вхождениями символа Λ и наоборот;
- (R5) вместо индивидуальной переменной может быть подставлена другая индивидуальная переменная.

Аксиомы $A1$ — $A3$ являются аналогами аксиом логики взаимодействия А. А. Ивина (см. Ивин 1971). Аксиома $A4$ говорит о том, что предоставление некоторым субъектом некоторого состояния другому субъекту имеет место в том и только в том случае, если последний получает это состояние от первого. Эта аксиома выражает нашу трактовку понятия «предоставляет-получает», ее содержание рассмотрено в разделе 1 настоящего параграфа.

Формализацию более «слабой» трактовки взаимодействия (см. раздел 1 этого параграфа) даст замена аксиомы $A4$ следующей формулой, выводимой из $A4$:

$$A4'. (\exists p)\Pi xy(p) \equiv (\exists g)\Lambda yx(g)$$

В соответствии с тем, что было сказано выше о логической связи понятий взаимодействия и обладания, укажем одно возможное расширение приведенной аксиоматики.

Пусть константа «Т» представит оператор логики времени «и затем», описанный Г. фон Вригтом (G. H. von Wright, 1965). Пусть «Н» специфическая константа, которую следует читать как «обладает», или «имеет». Тогда следующая формула:

$$A5'. \Lambda xy(p) \supset Ny(p)$$

допускает чтение: «Если субъект x передал субъекту y состояние p , то y имеет p ».

В системе логики времени Г. фон Вригта $A5'$ выводима из формулы

$$A6'. \Lambda xy(p) \supset \sim Ny(p)T Ny(p),$$

которая также кажется интуитивно приемлемой: «Если передал субъект x субъекту y состояние p , то y не имел p (в определенный момент) и затем (в следующий момент) y имеет p ».

5. Необходимо проводить строгое различие между теми передачами-получениями, объектами которых являются реальные состояния или отношения, и такими взаимодействиями, которые имеют своими объектами сообщения или информацию. Фор-

мализованный язык, адекватно моделирующий процессы человеческих контактов, не должен допускать двусмысленности на этот счет. Выражения типа $Ax(x)$ и $Px(x)$ предполагают в нашем формализме только одно значение:

«Передал x для y состояние, описываемое высказыванием p » или « x получил от y состояние, описываемое высказыванием p ». Эти выражения нельзя читать таким образом: «Передал x для y сообщение (утверждение, суждение, предложение), что имеет место состояние p », или « x принял от y сообщение, что имеет место p ».

Для описания взаимодействий, имеющих дело с информацией или с языковыми сообщениями о каких-либо состояниях или отношениях (а не с самими реальными состояниями и отношениями), мы будем использовать специальные операторы « \check{A} » и « $\check{П}$ ». Эти операторы будут представлять языковые, или информативные контакты, т. е. контакты, имеющие объектами сообщения. В отличие от ранее введенных логических операторов «предоставил» и «получил», данные символы требуют прочтения «передал, что...» или «предоставил, что»... (для « \check{A} ») и «принял, что...», (для знака « $\check{П}$ »).

Мы не будем давать отдельного определения логических свойств « \check{A} » и « $\check{П}$ », предполагая, что они совершенно изоморфны логическим характеристикам « A » и « P ».

§ 3. Логика норм и логика оценок на базисе понятий взаимодействия

1. Логика норм, обогащенная средствами рассмотренной логики взаимодействия, может быть представлена таким образом. Алфавит: p, g, r, p' — пропозициональные переменные; x, y, z, x' — именные переменные; $\supset, \equiv, \&, \vee, \sim$ — пропозициональные связки; \exists, \forall — кванторы («некоторые» и «все» соответственно); Π, A — специфические операторы логики взаимодействия; O, P, R — специфические операторы логики норм; $(,)$ — скобки.

Определение правильно построенной формулы логики норм: (1) ппф логики взаимодействия есть ппф логики норм; (2) если a — ппф логики взаимодействия, α и β — индивидуальные переменные, то $O\alpha\beta(a)$ — ппф логики норм, а также $P\alpha\beta(a)$ и $R\alpha\beta(a)$ — ппф этой логики; (3) есть α и β ппф логики норм, то $\alpha \supset \beta, \alpha \equiv \beta, \alpha \vee \beta, \alpha \& \beta, \sim \alpha$ также являются ппф логики норм; если a — ппф логики норм и α — индивидуальная переменная, то $(\forall \alpha)\alpha$ и $(\exists \alpha)\alpha$ — ппф логики норм.

Значения некоторых правильно построенных формул: $(\exists x)(\exists y)Oxy$ ($\Pi xy(p)$) — «некоторый субъект x отвечает перед

некоторым субъектом у за то, чтобы у получил от него (от х) состояние р»;

$(\exists x)(\exists y)(\exists z)Oxy(Axz(p))$ — «некоторый субъект х отвечает перед некоторым субъектом у за то, что он (х) передаст некоторому субъекту z состояние р»;

$(\forall x)(\forall y)Rxy(Axy(p))$ «Всякому субъекту х разрешено относительно любого субъекта у предоставить этому у состояние р»;

$(\exists x)(\exists y)(\exists z)Rxy(Ayz(p))$ — «существует такой субъект х, существует такой субъект у и существует субъект z, что х правомочен следить за у, чтобы у предоставил субъекту z состояние р».

Основанная на логической теории взаимодействия логика норм может быть задана следующим множеством аксиом и правил вывода, присоединяемых к аксиомам и правилам вывода классической логики предикатов первого порядка:

A 1. $Oxy(p \& g) \equiv Oxy(p) \& Oxy(g)$

A 2. $Rxy(p \vee g) \equiv Rxy(p) \vee Rxy(g)$

A 3. $Oxy(p) \supset Rxy(p)$

A 4. $Oxy(p) \equiv \sim Rxy(\sim p)$

A 5. $Oxy(p) \equiv Ryx(p)$

{R1} Правило подстановки ппф логики взаимодействия вместо пропозициональных переменных;

{R2} правило экстенциональности, позволяющее заменить одно или более вхождений некоторого выражения в формулу вхождениями выражения, эквивалентного ему на базе пропозициональной логики, логики взаимодействия или логики норм.

Определения: $Fxy(p) =_{\text{Df}} Oxy(\sim p)$;

$Ixy(p) =_{\text{Df}} \sim Oxy(p) \& \sim Oxy(\sim p)$

Согласно первому из этих определений, выражение «запрещено х перед у делать р» равнозначно высказыванию «обязательно х перед у воздержаться от р». Согласно второму определению, «р является безразличным для х относительно у» тогда и только тогда, когда «х не обязан перед у реализовать р и х, не обязан перед у воздерживаться от реализации р».

Из аксиом A1—A5 обратим внимание на две последние. A4 эквивалентна конъюнкции принципа деонтической непротиворечивости и полноты. Принцип деонтической непротиворечивости обычно бывает представлен формулами такого вида:

$\sim (Oxy(p) \& Oxy(\sim p))$

Этот принцип утверждает, что выполнение действия и воздержание от него не могут быть вместе обязательными. Наличие в нормативном кодексе противоречивых обязанностей ставит их субъекта в положение, в котором как бы он ни вел себя, он на-

рушит одну из своих обязанностей. Идея полноты нормативного кодекса часто формулируется так: действие разрешено, если воздержание от него не является обязательным. Символически: $\sim Oxy(\sim p) \supset Pxy(p)$. Данная формула эквивалентна в описанной логике формуле $Oxy(p) \vee Ixy(p) \vee Fxy(p)$, которая означает: всякое действие или обязательно, или безразлично, или запрещено. О принципе деонтической полноты можно сказать, что им предполагается охват нормативным кодексом всех человеческих действий (в нашем случае взаимодействий).

Аксиома А 5 характеризует обязанность именно как ответственность перед определенным субъектом. Участие в отношении обязанности второго субъекта, который может быть назван адресатом обязанности, или адресатом ответственности, состоит в том, что этот субъект обладает определенными полномочиями и правомочен применить санкцию по отношению к субъекту, не выполнившему обязательное действие (для которого он является адресатом). А 5 говорит о том, что некоторый субъект x отвечает перед другим субъектом y за некоторое действие (взаимодействие) p в том и только в том случае, если y обладает определенными правомочиями относительно субъекта x по поводу данного взаимодействия p .

Приведем некоторые теоремы, доказуемые в логике норм, предполагающей логическую теорию человеческого взаимодействия:

1. $Pxy(Ayx(p)) \supset Pxy(\Pi xy(p))$
2. $Oxy(\Pi xy(p)) \equiv Ryx(Ayx(p))$
3. $Oxy(\Pi xz(p)) \supset Oxy(\sim Azx(\sim p))$
4. $\sim Pxy(Azx(p)) \supset Ryx(\sim \Pi xz(p))$
5. $Oxy(\Pi xz(p \& g)) \supset Ryx(\Pi xz(p)) \& Ryx(Azx(g))$

2. Теперь опишем систему логики оценок, которая представляется нам достаточно адекватной формализацией рассуждений, включающих абсолютные оценки, и может использоваться в качестве средства анализа некоторых содержательных текстов о человеческом поведении. Наша система представляет собой конкретизацию логики оценок ГН (см. Ивин 1970) на основе логики взаимодействия. От ГН она отличается также тем, что в ее формулах находит явное выражение субъект оценки. Назовем нашу систему ГН1. Ее алфавит: g, p, r, r' — пропозициональные переменные; x, y, z, x' — именные переменные; $\supset, \equiv, \&, \vee, \sim$ — пропозициональные связки; \forall, \exists — кванторы; Π, A — специфические операторы логики взаимодействия; G, H специфические операторы логики оценок (первый имеет значение «добро», «положительная ценность», а второй — «зло», «отрицательная ценность»).

Определение правильно построенной формулы ГН1: (1) ппф логики взаимодействия есть ппф ГН1; (2) если a есть ппф ло-

гики взаимодействия и a есть индивидуальная (именная) переменная, то Gaa и $Na a$ — ппф ГНІ; (3) если a и b — ппф ГН, то $a \supset b$, $a \equiv b$, $a \vee b$, $a \& b$, $\sim a$ также являются ппф ГНІ; (4) если a — ппф ГНІ и a индивидуальная переменная, то $(\forall a)a$ и $(\exists a)a$ — ппф ГНІ.

Приведем значения некоторых правильно построенных формул ГНІ: $(\exists x)Gx \Pi xy(p)$ — «для некоторого субъекта x хорошо (является добром), что он (x) получает p от y »; $(\forall x)(\forall y)Gx \Pi xy(p)$ — «для всякого индивида хорошо, что он получает от каждого индивида p »; $(\exists x)(\forall y)(\forall z)Gx \Lambda yz(p)$ — «для некоторого индивида хорошо, что каждый человек у каждому z предоставляет p ».

Аксиомы и правила вывода ГНІ:

А 0. Полное множество аксиом классической пропозициональной логики:

А 1. $Gxp \supset \sim Gx \sim p$,

А 2. $Gx(p \& g) \equiv Gxp \& Gxg$,

А 3. $Hxp \supset \sim Hx \sim p$,

А 4. $Hx(p \& g) \equiv Hxp \& Hxg$,

А 5. $Gxp \supset \sim Hxp$;

(R1) Правило отделения;

(R2) Правило подстановки ппф логики взаимодействия вместо пропозициональных переменных;

(R3) Правило экстенциональности, позволяющее заменить одно или более вхождений некоторого выражения в формулу вхождениями выражения, эквивалентного ему на базе пропозициональной логики, логики взаимодействия или системы ГНІ.

§ 4. Формализация некоторых нетривиальных понятий контакта

1. В этом параграфе средствами сформулированных выше логических систем (и оператора эпистемической логики «полагает») дается формальная экспликация понятий «просьба», «совет», «пожелание», «обещание».

Проблематика, связанная со специфическим содержанием этих понятий, периодически привлекает внимание философов, лингвистов и логиков. Поднимается, в частности, вопрос о том, сводимо ли содержание «советов», «просьб», «обещаний», «пожеланий» к таким лучше известным в логике понятиям как «суждение», «утверждение», «команда» или «оценка», или это содержание является абсолютно своеобразным (см. Ивин, 1970; Castañeda, 1975; Rescher, 1968; Searle, 1972; von Wright 1963). В недавно вышедшей в свет монографии Гектора-Нери Кастаньеды «Мышление и действие» (Castañeda 1975), посвящен-

ной вопросам практического мышления, данные понятия рассматриваются как «социальные модальности», или социальные проявления некоторой сущности, которую автор называет прескрипцией. Прескрипция определяется просто как общий элемент, присущий понятиям такого рода, а также императивам и стремлениям. Но поскольку более подробных характеристик данных понятий в книге не дано, то ссылка на некоторый общий для них элемент остается довольно бессодержательной. Вряд ли прескриптивный, или побудительный аспект, о котором говорит Г.-Н. Кастаньеда, можно отождествить с командой.

Атрибутом всякой команды является санкция, действующая в случае невыполнения предписанного действия. Очевидно, что санкция не присутствует ни в содержании просьб, ни в содержании советов или пожеланий. Чем же, в таком случае, является «прескрипция»?

Думается, что к более полной и точной характеристике данных понятий можно прийти путем детального описания их структуры и реконструкции этой структуры средствами языка логики.

2. Любая просьба есть отношение между двумя субъектами по поводу некоторого действия одного из них. Объектом просьбы обыкновенно выступает некоторое действие или, точнее, взаимодействие, в результате которого один субъект получает состояние, которое ему предоставляет второй. Это не значит, что термины «получить» или «предоставить» фигурируют в любом словесном выражении просьбы, но любая просьба, по-видимому, может быть переформулирована таким образом, что ее объект «получение-представление» получит явное выражение: *прошу вас предоставить (передать, доставить, дать) мне состояние р.*

Итак, будем считать, что объектом просьбы является взаимодействие между двумя субъектами, имеющее формальную структуру, рассмотренную в § 2: $Pxy(p)$ — «получает субъект x от субъекта y состояние p », или $Axy(p)$ — «предоставляет субъект y субъекту x состояние p ».

Центральным элементом в структуре просьбы является оценка. Оценочное содержание просьбы «Прошу вас сделать для меня p (предоставить мне p)», может быть наглядно выражено такими переформулировками: «Для меня плохо, если вы не предоставите мне p » или «Для меня хорошо, если вы предоставите мне p , и плохо, если не предоставите мне p ».

Таким образом, просьба может быть представлена как оценка одним субъектом определенной деятельности другого субъекта. При этом существенно заметить, что просьбой является только такая оценка, субъект которой (оценивающее лицо) присутствует также и в объекте оценки, точнее говоря, является пассивным субъектом того взаимодействия, которое он просит реализовать. Символически такого рода оценку представит сле-

дующая формула логики оценок (см. § 3): $Hx(\sim A_{ux}(p))$ — «для x плохо непредставление ему (x) состояния p со стороны u ». Эта формула эквивалентна на базе логики взаимодействия следующей: $Hx(\sim \Pi_{xu}(p))$ «плохо для x , если он не получает состояние p от u -ка».

Несколько ослабленный вариант просьбы, который можно рассматривать всего лишь как пожелание, имеет своим ядром такого рода позитивную оценку: $Gx(\Pi_{xu}(p))$ — «Хорошо для x , если он получает от u -ка состояние p ».⁶

Оценка однако не исчерпывает всего содержания просьбы. Просьба состоит в том, что один субъект передает (сообщает) второму субъекту оценку описанного типа. Это сообщение, или передача, также имеет структуру рассмотренного ранее взаимодействия. Выражение $A_{xu}(GxA_{ux}(p))$ следует читать: « x предоставляет u -ку оценку, что для него (для x) хорошо, если u предоставит ему состояние p ». Помимо указанных компонентов в структуре просьб имеется еще один важный элемент, который может быть назван **о б р а щ е н и е м**. Необходимость присутствия этого элемента в составе просьбы показывает следующий пример.

Можно представить себе разговор двух людей x и u , который слушает также некоторый субъект z . Субъект x , зная, что z слышит его, обращается к u -ку с целью, чтобы z воспринял и понял его высказывание: «Хорошо, если субъект z сделает для меня p » или «Плохо, если субъект z не предоставит мне p ». Здесь x (обращаясь непосредственно к u) передает субъекту z (сознательно) оценку такого типа, которая, согласно вышесказанному, образует смысловое ядро просьбы (и z получает эту оценку). Тем не менее вряд ли допустимо считать, что в данном случае x попросил z о предоставлении ему p . Для того, чтобы имела место просьба нужно, как кажется, чтобы субъект, кроме всего прочего, обратился к тому, кто является адресатом просьбы. Просьба, благодаря элементу обращения, представляет собой более тесный контакт, связь более интимного характера, чем простая передача суждения о ценности некоторого действия.

Что такое обращение? Как можно эксплицитно представить его на языке логики?

В наиболее явной и обычной форме обращение выражается в повседневной речи фразой: «Я обращаюсь к вам.» Употребляя эту фразу, субъект квалифицирует себя как отправителя

⁶ К разряду «пожеланий», видимо, могут быть отнесены и «приглашения». Приглашение «Приходите к нам в гости» допускает естественную переформулировку в форме «пожелания»: «Для нас (будет) хорошо, если вы придёте к нам в гости». От приглашений (пожеланий) надо отличать просьбы: «Для нас (будет) плохо, если вы не придёте к нам в гости». Первые содержат оценку со структурой $Gx(\Pi_{xu}(p))$, вторые — оценку типа $Hx(\sim \Pi_{xu}(p))$.

некоторого сообщения, а другого субъекта характеризует как адресата. Иначе говоря, «Я обращаюсь к вам» означает: «Я отправитель сообщения. Адресат этого сообщения — вы». Нетрудно заметить, что обращение в данной интерпретации имеет структуру хорошо известного нам типа контакта: «предоставляет-получает». Обращение субъекта x к субъекту y состоит в том, что x передает (сообщает) y -ку о том, что он (y) является адресатом некоторого сообщения, а отправителем этого сообщения является x . Другими словами, обращение есть сообщение о контакте.

Обращение субъекта x к субъекту y с некоторым сообщением K символически опишем так:

$$Axu(Axu(K)).$$

Значение данной формулы: « x передает y -ку, что он, x , является отправителем сообщения K субъекту y », или « x передает y -ку, что он, x , передает y -ку K ». В отличие от формулы $Axu(K)$, согласно которой, x просто передал y -ку сообщение K , формула $Axu(Axu(K))$ говорит о том, что субъект x обратился к субъекту с сообщением K .

Соответственно, обращение субъекта x к субъекту y с некоторой просьбой о предоставлении p , представит такая формула: $Axu(Axu(Hx(\sim Ayx(p))))$,

допускающая следующее прочтение: «Субъект x передает субъекту y , что он, y , является адресатом передачи, отправителем которой является x , а объектом передачи является оценка, согласно которой, для субъекта x плохо, если y не предоставит ему состояние p ».

Но и данная символическая версия просьбы не является окончательной. Оценка, содержащаяся в просьбе, может относиться не к любому действию, а только к такому, которое может совершиться *в будущем*. Не существует просьб, относящихся к прошлым или совершающимся в настоящее время действиям. Поэтому не всякие сообщения, содержащие обращение и соответствующую оценку действия, являются просьбами, а только те из них, которые имеют в виду еще не совершившиеся действия. Таким образом, существенное значение в структуре просьбы получает *параметр времени*. В целях простоты мы воздержимся от включения в нашу символику временных характеристик, подразумеваемая в каждом случае, что действие, составляющее предмет просьбы (предмет оценки) еще не реализовано.

3. Подобно просьбе, существенным образом содержит в своей структуре оценку совет. Высказывание «Я советую вам реализовать p » естественно переформулировать в оценочных терминах: «Я полагаю, для вас будет хорошо реализовать p », или, строже: «Я полагаю, для вас будет плохо, если вы не реализуете p ». Всякий совет представляет собой тип контакта

между двумя субъектами, соответствующий структуре «предоставляет-принимает», для описания которого нам потребуются операторы логики взаимодействия.

Кроме операторов взаимодействия «А» — («предоставляет», «передает») и «П» — («принимает», «получает»), для формализации понятия «совет» нам потребуются рассмотренные выше операторы логики оценок G и H, означающие «хорошо» и «плохо» соответственно, и эпистемический оператор «полагает», обозначаемый буквой «В».

Общая формальная структура совета такова:

$$\text{Axu}(\text{Vx}((\exists z)\text{GyAyz}(p))) \text{ —}$$

«Субъект x передает субъекту y, что он, x, считает, что для y хорошо предоставление некоторому субъекту z (возможно, что z = y) состояния p».

Здесь также, не вводя явным образом параметр времени, мы будем везде подразумевать (подобно тому, как мы делали выше), что действие, которому x дает оценку, еще не совершилось и речь идет о его реализации в будущем.

Нам кажется, что элемент обращения не является непременной частью любого совета. Субъект, дающий совет, не обязательно должен быть представлен так обстоятельно, как это имеет место в случае просьб, т. е. может не называть себя специально отправителем соответствующей оценки, а пассивного субъекта — ее адресатом. Адресат совета обыкновенно также менее требователен, чем адресат такого более интимного контакта как просьба; адресат совета, как правило, не склонен настаивать на такой «формальности», чтобы передача оценки, являющаяся советом, включала в себя обращение. В этом смысле «совет» менее ритуализован, менее формален, чем просьба.

Совет отличается от просьбы также структурой содержащейся в нем оценки. Субъектом этой оценки является активный партнер того взаимодействия, которое составляет объект оценки, или объект совета. Напомним, что субъектом оценки, имеющейся в составе просьбы, является именно пассивный партнер взаимодействия. Лингвистически это структурное различие между просьбами и советами проявляется в употреблении следующих характерных словосочетаний. Для просьбы: «для меня плохо, если вы не сделаете для меня p». Для советов: «для вас плохо, если вы не сделаете (для кого-то) p».

Существенную, но не всегда явную особенность совета составляет специфическое положение, которое занимает в нем оценка. В структуре совета оценка присутствует не «сама по себе», а как объект *убеждения* («я полагаю, что...») соответствующего субъекта. Показательно, что при этом субъект оценки и субъект убеждения не совпадают: субъектом убеждения (он

обозначен у нас индивидуальной переменной при константе «В») является тот субъект, который дает совет (адресант), а субъектом оценки является адресат совета.

4. Язык логики взаимодействия в комбинации со средствами логики оценок (с использованием в некоторых случаях эпистемических операторов «полагает, что . . .» и «знает, что . . .») предполагает достаточно сильными и интересными в прикладном отношении выразительными возможностями. В этом языке удастся отчетливо зафиксировать своеобразие целого ряда типов коммуникативного контакта.

Например от просьб, описанной выше структуры, целесообразно отличать несколько более «слабые» пожелания такого рода: «Для меня хорошо, если вы предоставите мне р, но для меня не будет плохо, если вы и не предоставите мне этого.»

Символически:

$$Axu(Axu(Gx(Aux(p)) \& \sim Hx(\sim Aux(p))))).$$

Еще более нейтральную форму пожелания выразит формула:

$$Axu(Axu(Gx(Aux(p)) \& Gx(\sim Aux(p))))).$$

Эта формула имеет значение:

«Субъект х сообщает (передает) субъекту у, что у является адресатом двух оценок, передаваемых субъектом х; согласно первой из этих оценок, для х является добром (позитивной ценностью) получение им от у-ка состояния р; согласно второй оценке, для х также хорошо, если у не предоставит ему р».

Средствами данной символики возможны точные формулировки целого ряда других форм пожеланий, не всегда ясно различимых в терминах естественного языка. От просьб, советов и разного рода пожеланий следует отличать оценочные контакты иного типа, которые условно назовем критическими бессубъектными утверждениями.⁷ Свообразие оценочного содержания этих утверждений в том, что представленные в них оценки не имеют определенного субъекта. Если в случае совета, субъектом оценки является адресат («для вас плохо, если вы . . .»), а в случае просьбы, роль субъекта оценки выполняет отправитель (для меня плохо, если вы . . .), то оценки, присутствующие в критических бессубъектных утверждениях, не могут быть отнесены к какому-либо конкретному субъекту и звучат примерно так: «плохо (хорошо), если вы реализуете р» или «я полагаю, что реализация вами состояния р имеет негативную (позитивную) ценность». Не указывая явным образом, для какого субъекта

⁷ «Утверждение» понимается здесь не как объект или «сущность», содержащаяся в предложении, но как действие или, точнее, взаимодействие типа «представляет-получает».

данное действие является негативно или позитивно ценным, утверждения данного типа предполагают, что оценка дается с некоторых существенных для данного конкретного случая позиций, принимающих во внимание, возможно, более чем одного субъекта.

5. Рассмотрим еще один сложный по своей логической структуре тип коммуникативных отношений — обещания. При этом нас будет интересовать отнюдь не все то, что в повседневной речи обозначается термином «обещание», а только одно из значений этого термина.⁸

Согласно принимаемой здесь интерпретации, центральная роль в структуре обещаний отводится нормативному элементу. Кажется естественным понимать обещания как такой тип контакта, в результате которого один субъект становится ответственным (обязанным) перед некоторым другим субъектом за выполнение некоторого действия. Говоря более конкретно, обещание субъекта x , данное субъекту y , является принятием субъектом x обязанности перед субъектом y . Поскольку обязанность субъекта x перед y относительно реализации некоторого состояния p , эквивалентна праву y -ка санкционировать выполнение или невыполнение субъектом x данного обязательного действия,⁹ то принятие обязанности субъектом x перед субъектом y есть не что иное, как предоставление субъектом x субъекту y соответствующих полномочий, касательно санкционирования выполнения или невыполнения x -ом p .

Таким образом, в структуре обещаний присутствует адресат, принимающий определенные права санкционирования, и субъект, предоставляющий эти права адресату. Субъект, дающий обещание, является, следовательно, активным субъектом контакта, а адресат — пассивным субъектом. Отмеченные аспекты обещаний в нашем формализме можно представить так:

$$Axy(Ryx(Axy(p))).$$

Значение данной формулы: «Субъект x предоставляет субъекту y полномочия (над x), согласно которым y может требовать, чтобы x предоставил ему (y -ку) состояние p ». Короче: « x предоставляет y -ку право санкционировать, или требовать от него (от x) p ». Приведенная формула равносильна такому выражению:

$$Axy(Oxy(Axy(p))).$$

Однако ни эта, ни предыдущая символическая формулировка еще не являются адекватными моделями обещаний. Характер-

⁸ Детальный анализ некоторых значений этого термина содержится в работе С. Серла (Searle, 1972).

⁹ Об этом говорит аксиома А 5 нормативной логики, сформулированная в § 3.

ным элементом всякого обещания является высказывание субъекта о том, что он намерен выполнить данное действие. Именно утверждение типа «Я предоставлю вам состояние р» или «Я намерен сделать для вас р» часто составляет достаточное условие возникновения обязанности выполнить р.

Утверждение субъекта о намерении выполнить некоторое действие характерно для обещаний не само по себе, а именно как существенное условие или причина, вызывающая обязанность субъекта выполнить данное действие.

Под «причиной» мы понимаем здесь некоторую довольно тесную связь, для экспликации которой используем в дальнейшем оператор логической теории неполных причин. Необходимо заметить, что данная тесная связь между утверждением типа «Я сделаю р» и возникновением обязанности выполнить это р сильно отличается от того, что называют причинной связью в естествознании. В естественных науках причинное отношение устанавливается между двумя событиями, отчетливо определенными относительно пространственных и временных параметров, последовательно расположенными во времени (причина предшествует следствию) и связанными отношением генетического порождения (следствие не просто совершается вслед за причиной, но «вызывается», «порождается», «создается» ею), которое устанавливается конкретными, специфическими для каждой области знания теоретическими и экспериментальными методами. Ничего подобного не предполагается, когда говорят о причинной связи между такими абстракциями как «ответственность» и «утверждение». Ни то, ни другое не являются объектами, достаточно определенно расположенными в пространстве-времени. Отсутствие ясных критериев обнаружения этих двух типов объектов не позволяет нам сколько-нибудь обоснованно утверждать, что утверждение типа «я сделаю р» предшествует появлению ответственности в ситуациях, когда имеет место обещание; естественно думать, например, что то и другое имеет место одновременно: когда субъект утверждает для кого-то, что он сделает р, он в то же время принимает на себя обязанность сделать р. Наконец, нет никаких оснований полагать, что генетическая зависимость между конкретными утверждениями и появлением соответствующей обязанности устанавливается какими-либо научными средствами. Используя ниже оператор частичной причинной зависимости, мы будем иметь в виду, что речь идет о специфической причинной связи, существенно отличной от причинных отношений, известных в естествознании.

Итак, следующие три элемента определяют специфику обещаний:

- 1) субъект х предоставляет субъекту у права требовать (санкционировать) от него выполнения определенного действия с результатом р;

- 2) субъект x утверждает для субъекта y (x предоставляет y -ку утверждение), что он (x) выполнит действие с результатом p ;
- 3) элемент, представленный под пунктом 2), вызывает элемент, обозначенный пунктом 1), т. е. утверждение типа «я сделаю для вас p » порождает то, что x становится обязанным перед y -ом выполнить p .

Отношения между двумя субъектами, имеющие структуру, описанную данными тремя пунктами, и только такую структуру, являются согласно данной интерпретации обещаниями.

Символически модель этой структуры должна включать в себя, помимо уже использованных выше средств, логический оператор частичного причинения: « \Rightarrow » (Ивин, 1970).

Общая схема «обещания»:

$$\text{Аху(Аху(p))} \& (\text{Аху(Аху(p))} \Rightarrow \text{Аху(Оху(Аху(p)))) \text{ —}$$

«Субъект передает субъекту y (утверждает для y), что он (x) предоставит y -ку состояние p , и это обстоятельство (а именно, то, что x передает y -ку данное утверждение) вызывает (частично каузирует) тот факт, что x принимает на себя обязанность перед y предоставить y -ку состояние p .» Другими словами, обещание некоторого субъекта x предоставить другому субъекту y состояние p имеет место в том и только в том случае, если x утверждает для y -ка, что он предоставит y -ку данное p , и это утверждение является причиной ответственности x перед y за реализацию p .

ЛИТЕРАТУРА

- Акофф Р., Эмери Ф., О целеустремлённых системах. М., 1974.
- Апресян Ю. Д., Лексическая семантика. Синонимические средства языка. М., 1974.
- Жолковский А. К., Лексика целесообразной деятельности — В кн.: Машинный перевод и прикладная лингвистика, вып. 8. 1964.
- Жолковский А. К., Леонтьева И. Н., Мартемьянов С. С., О принципиальном использовании смысла при машинном переводе. — В кн.: Машинный перевод. Труды института ТМ и ВТ АИ СССР, 1961, вып. 2.
- Ивин А. А., Основания логики оценок. Изд-во МГУ, 1970.
- Ивин А. А., Человеческое взаимодействие и логика норм. — «Вестник Московского университета», «Философия», 1971, № 5.
- Ивин А. А., Логика норм. Изд-во МГУ, 1973.
- Маккарти Дж., Хейес Р. Дж., Некоторые философские проблемы в задаче построения искусственного интеллекта. — В кн.: Кибернетические проблемы бионики, вып. 2. М., 1972.
- Мельчук И. А., Опыт теории лингвистических моделей «Смысл \Leftrightarrow Текст». М., 1974.
- Чумаков Б. И., О логической структуре принципов справедливости. — В кн.: Исследования по логике и методологии науки. Изд-во МГУ, 1976.
- Castañeda H.-N. Thinking and Doing, The philosophical foundations of institutions. Dordrecht-Boston, Reidel, 1975.

- Chisholm R. M., The structure of intension. — *The Journal of Philosophy*, vol. 67, N 10, 1970.
- Facione P. A. Meaning and Communication. — *New Scholasticism*, vol. 49, N 1, p 1—15, 1975.
- Harrison J., Knowing and Promising. — *Knowledge and Belief*. Ed. by Griffiths A. P., Oxford, 1973.
- Rescher N., Practical reasoning and values. — *Philosophical Quarterly*, vol. 16, N 6, 1966.
- Rescher N., *Topics in philosophical logic*. Dordrecht, 1968.
- Schank R., *Conceptual Information Processing*. Amsterdam, 1976.
- Searle S. R., What is a speech act. — *The Philosophy of Action*. Ed. by Searle S. R., Oxford, 1972.
- Taylor Ch., *The Explanation of Behaviour*, London, Routledge & Kegan Paul, 1970.
- Weinreich U., *On the semantic structure of language*. — *Universals of language*, Cambridge (Mass.), 1963.
- Wierzbicka A., Miesjsce problematyki ekspresji w teorii semantycznej. — *Pamiętnik literacki*, 1968, v. 59, N 4.
- Wright G. H. von, "And next". — *Acta philosophica fennica*, 1965, fasc. 18.
- Wright G. H. von, *An Essay an Deontic Logic and the General Theory of Action*. Amsterdam, 1968.
- Wright G. H. von, *Norm and Action*. London-New York, 1963.

LOGICAL CONCEPTUALIZATION OF BEHAVIOUR

B. Tschumakov

Summary

The paper presents some logical models of various kinds of human contact. The languages of deontic logic, the logic of evaluations and the logic of human interaction in combination with some other means of modern logic make up the formalism within which the structure of various kinds of human interaction — advice, plea, promise, wish, etc. — can be reconstrued. These logical models enable to investigate thoroughly and fix in detail the place of evaluative, normative and other important (but not always apparent) components in the structure of such kinds of interactions.

Chapter 1 examines the significance of the means and methods of logic for linguistic semantics in connection with the problem of machine understanding of texts. In Chapters 2 and 3 a formalism is built to be used in Chapter 4 for describing conceptual schemes of human interaction.

ОЦЕНКИ И СЕМАНТИКА ПОНЯТИЙ ПРАКТИЧЕСКОЙ НЕОБХОДИМОСТИ

Б. Чумаков

Структурные компоненты оценок и норм

Среди семантических проблем, с которыми приходится сталкиваться исследователям в области автоматического анализа текстов, несколько специфический характер имеют вопросы, относящиеся к нормативным и оценочным понятиям. В отличие от дескриптивных или информативных предложений нормы и оценки не имеют значений «истина» и «ложь», в силу чего к ним оказывается неприменимым разработанный в классической логике аппарат доказательства теорем. Нормативные и оценочные понятия не только не имеют удовлетворительной формальной семантики, но до сих пор остаются довольно мало изученными и на содержательном уровне.

Задачей данной статьи является сравнительное рассмотрение некоторых структурных характеристик оценок и норм, в частности, анализ оценочных элементов, присутствующих в содержании норм. Литература, посвященная оценкам и нормам, а также их сравнительному изучению, очень велика. Достаточно сказать, что имеются десятки логических исчислений, в которых даны формальные модели смысловых взаимоотношений оценок и норм (см. Ивин, 1970). Уже беглое рассмотрение исследований, посвященных концентуальным связям в области аксиологических и нормативных понятий позволяет заметить их весьма абстрактный характер. Обыкновенно сравнительному изучению подлежат только общие высказывания такого рода: «Обязательно р», «Хорошо р», «Плохо р», «Похвально р», «Запрещено р» и т. п. Столь общий взгляд на нормы и оценки оставляет без внимания собственную структуру тех и других. В приведенных выше выражениях явным образом зафиксирован только характер оценок и норм, он представлен такими словами как «хорошо», «плохо», «обязательно», и отмечено наличие предмета оценки и содержания нормы с помощью переменной «р».

При таком чрезмерно обобщенном подходе к оценкам и нормам из поля зрения обычно выпадают некоторые существенные аспекты их связи. На некоторые из этих аспектов нам хотелось бы обратить внимание.

Кратко перечислим элементы, образующие структуру оценки. К ним относятся: субъект, предмет, характер и основание. Под субъектом принято считать лицо (или группу лиц), приписывающее ценность некоторому предмету (или событию) путем выражения данной оценки. О субъекте оценки З. Зембинский пишет: «... всякая оценка должна быть релятивизирована путем указания оценивающего лица. Без этого предложение «роза красива» является точно так же незаконченным, как и предложение «Ян выше...» (Ziembinski, 1963, стр. 11). А. А. Ивин по поводу субъектов оценок замечает следующее: «Принято считать, что оценка всегда является чьей-то оценкой. Нет, например, домов, пригодных или хороших вообще, а есть только пригодные для кого-то, подходящие кому-то, одному человеку или многим, или может быть даже всем, или почти всем людям...» (Ивин, 1970, стр. 21). Нам представляется, что помимо лица, высказывающего оценку, в структуре оценочных высказываний присутствует еще одно лицо (или группа лиц), которое следует учитывать при рассмотрении каждой конкретной оценки. Некоторый человек, Петр, сообщая, что данный дом хорош, может релятивизировать свое высказывание как относительно себя самого («Этот дом хорош для меня»), так и относительно другого человека («Этот дом хорош для Яна»). Вопрос о том, кто делает оценку, надо дифференцировать с вопросом: «Относительно каких лиц делается оценка?», или «Для кого данный предмет объявляется добром (злом)?»

Таким образом, в структуре оценки представляется целесообразным выделять двух субъектов: 1) лицо, высказывающее оценку, и 2) лицо, относительно которого данному предмету приписывается статус добра.

В отличие от приведенной выше точки зрения нам кажется, что специфическим для оценок является именно второй из этих двух субъектов. Что касается первого, то он может приниматься или не приниматься во внимание при рассмотрении оценочных высказываний точно так же как учитываются (в прагматике) или не учитываются (в синтактике и семантике) субъекты информативных высказываний.

Кроме субъекта в структуре оценки имеется также предмет оценки, под которым обычно понимаются те объекты, которым приписываются ценности. Предметом оценки «дом хорош» является дом, оценки «ложь есть зло» — ложь.

Третьим компонентом оценки является основание. Оценки могут иметь либо рациональные основания, содержащие корректно сформулированные принципы, либо могут базиро-

ваться на субъективных склонностях или чувствах субъекта. Проблема оснований сложна и многопланова. Не пытаясь ее здесь анализировать будем понимать под основаниями, грубо говоря, то, с точки зрения чего производится оценивание.

Заметим также, что по характеру оценки подразделяются на абсолютные и сравнительные. В формулировках первых обычно используются такие термины как «хороший», «плохой», «безразличный», «добро». Сравнительные оценки, как правило, выражаются словами «лучше», «равноценно», «хуже». Далее мы будем иметь дело с абсолютными оценками.

Так же бегло перечислим основные компоненты норм.

Нормы регулируют поведение людей. Они обязывают, разрешают или запрещают выполнять определенные действия. Эти действия, к которым относятся нормативные предписания, называются содержанием нормы. Субъектом нормы называют лицо (или группу лиц), которому разрешено, запрещено или обязательно выполнить данное действие. Третьим основным компонентом нормы будем считать санкцию. Под санкцией понимается наказание или те негативные для субъекта явления, которые наступают в случае нарушения нормы.

В исследованиях по структурному анализу норм санкцию далеко не всегда называют среди элементов нормы. Она не включается, например, в «ядро» нормы Г. фон Вригтом (см. Wright, 1963). Представляется, однако, что санкция является одной из самых существенных «частей» норм, без которой последние не могут быть эффективно дифференцированы с такими предписаниями как советы, пожелания, просьбы, рекомендации. Далее мы подробнее рассмотрим вопрос о значении санкции как элемента нормы.

Структура практической (нормативной) необходимости

Принимая во внимание отмеченные выше компоненты, представим общую структуру нормы следующим образом:

1. (α) имеет отрицательную ценность для субъекта X;
- (M) 2. если X не выполнит действие (β) , произойдет (α) :
3. для X необходимо выполнить (β) .

Последнее из трех высказываний, образующих модель (M), говорит о практической необходимости действия (β) для субъекта X и выражает норму. Практическая необходимость выполнения некоторого действия есть не что иное как обязательность этого действия для субъекта в каком-либо отношении. Эквивалентными переформулировками высказывания 3 в естественном языке будут такие, например, предложения: «Субъекту X надо

выполнить В», «Субъект X должен выполнить В», «Для X обязательно выполнение В».

Черта над высказыванием 3 в схеме (М) говорит о том, что оно является логическим следствием первых двух высказываний. Иначе говоря, смысл 3-го высказывания содержится в предложениях 1 и 2. Приведенный «силлогизм» представляет, как кажется, существенную логическую характеристику понятия практической необходимости, или нормы. Ближе к терминологии естественного языка он может быть прочитан так: если событие α является злом для субъекта X и выполнение действия β представляет собой единственную возможность избежать α , то субъекту X необходимо реализовать β . В повседневной жизни в соответствии с данной формой умозаключения (М) мы часто говорим: «Я должен это сделать, ибо в противном случае будут неприятности».

Заметим, что согласно такой трактовке, долженствование, или практическая необходимость не имеет абсолютного статуса и оказывается релятивизованной относительно некоторого конкретного зла. Степень или «величина» обязанности может быть измерена в таком случае величиной зла, которое реализуется в случае невыполнения обязательного действия.¹

Итак, предложение обязанности является следствием двух высказываний, одно из которых представляет собой оценку некоторого состояния α , а второе является условным суждением, таким, что в его antecedенте отрицается некоторое действие субъекта X, а в консенvente говорится о реализации состояния α .

Если оценку в структуре данного силлогизма представить с помощью оператора логики оценок как $Hx(\alpha)$ («плохо для X α »), высказывание о выполнении X-ом действия β в виде $dx(\beta)$, а суждение практической необходимости или обязанности как $Ox(dx(\beta))$ («обязательно для X выполнение действия с результатом β »), то «силлогизм» примет следующую символическую форму:

$$(M') \frac{Hx(\alpha) \quad \sim dx(\beta) \rightarrow \alpha}{Ox(dx\beta)}$$

Итак, согласно данной модели, негативная оценка вместе с определенным условным суждением влечет норму. Принятие такой модели или «силлогизма» еще не означает, что всякая норма содержит в себе оценку. Чтобы показать, что это действительно так, следует продемонстрировать, что все нормы допускают реконструкцию в соответствии с (М).

Рассмотрим три основных типа норм.

¹ О количественной или вероятностной семантике оценок см. обзор в работе Буддбаева, Пятницын, 1974.

Три формы практической необходимости: команды, технические нормы и правила

Обыкновенно нормы подразделяются на следующие классы: команды, технические нормы и правила. Командами называют предписания типа разрешений, запрещений и повелений, обращенные к людям и касающиеся их поведения. Характерными образцами норм-команд являются законы государства или требования морали. Практические предписания, называемые техническими нормами, говорят о том, какие действия следует выполнять для достижения определенных целей. Стандартными формулировками практических предписаний являются условные суждения, подобные следующему: «Если вы хотите проветрить комнату, вы должны открыть окно или дверь», или «Если хочешь быть сильным, занимайся спортом». Прототипом норм-правил являются правила какой-либо игры. К этому же типу норм относятся грамматические правила и нередко также законы логики и математики.

Команды легко допускают реконструкцию в соответствии со схемой (М). Оценочным высказыванием, соответствующим высказыванию (I) в (М), является предложение, характеризующее отношение субъекта к санкции. Санкция есть тот негативный результат, или зло, которое по воле тех или иных лиц (часто называемых авторитетами команды) навязывается субъекту, не выполнившему того, что требуется командой. С юридическими нормами-командами связаны заранее предусмотренные санкции, за исполнением которых следят судебные органы. В морали обыкновенно не существует институтов, специально следящих за применением санкций к нарушителю. Невыполнение моральных предписаний может санкционироваться каждым, в том числе и самим нарушителем (автосанкциями являются, например, угрызения совести, различные случаи недовольства собой и т. п.). Не вдаваясь в обсуждение типов санкций и способов их функционирования, отметим, что практическая необходимость выполнения норм-команд состоит в том, чтобы избежать зла, которое будет причинено данному субъекту со стороны некоторых лиц в случае нарушения нормы.²

Технические нормы также могут быть интерпретиро-

² Практическая необходимость выполнения норм-команд обыкновенно бывает связана не только с санкцией, но и с другими формами зла, к которому ведет невыполнение нормы. Необходимость выполнения моральных и юридических норм обуславливается не только тем наказанием, которое с ними связано, но также тем злом, которое принесло бы нарушение этих норм отдельным людям или обществу. Эти специальные формы практической необходимости мы здесь рассматривать не будем.

ваны в соответствии со схемой (М). Одним из вариантов этой схемы будет, как кажется, такая форма:

Если субъект X стремится к цели $\sim a$
и
(N) если для реализации $\sim a$ необходимо
выполнить β ,
то
X должен сделать β .

Отсутствие оценочных терминов не является существенной особенностью данной схемы сравнительно с (М). Оценочный элемент присутствует в (N) неявным образом и связан, прежде всего, с понятием «стремиться к цели». Оценка содержится в этом понятии дважды. Во-первых, положительной ценностью является для субъекта результат ($\sim a$), к которому он стремится, а, во-вторых, негативный оценочный статус имеет обратный результат a . Предпочтительное отношение к $\sim a$ и негативное к a , может иметь самые разнообразные основания в конкретных случаях. Здесь существенно только отметить, что стремление к некоторому результату есть не что иное как позитивное отношение к этому результату, а кроме того, негативная оценка противоположного эффекта (который называют неудачным или нежелательным результатом).

Наличие оценки негативного характера представляется весьма существенной характеристикой технической нормы, в силу которой схема (N) может рассматриваться как один из вариантов следующей более общей схемы, совпадающей с (М):

Если для X результат (a) имеет значение
отрицательной ценности
и
если для того, чтобы избежать (a),
необходимо выполнить (β),
то
X должен выполнить β .

Поскольку всякая техническая норма касается, с одной стороны, стремлений субъекта, а, с другой стороны, говорит о том, что необходимо сделать для успешной реализации этих стремлений, то очевидно, что любая из норм такого типа может быть реконструирована по общей схеме (М).

Особенностью технических норм сравнительно с командами является их условный характер. Невыполнение предписываемого технической нормой действия (β) влечет негативный результат не всегда, а только в тех случаях, когда имеет место соответствующее стремление субъекта к цели. Реализация (a) при нарушении технической нормы имеет значение негативного резуль-

тата или «санкции» только тогда, когда объектом стремления субъекта является не α . В отличие от технических норм, негативный результат норм-команд, называемый санкцией, не меняет своего оценочного значения. Санкции команд всегда выбираются таким образом, чтобы причисляемое ими «зло» было безусловным и эффективным в регулятивном отношении.

Н о р м ы - п р а в и л а также должны быть отнесены к условным нормам. Правила игры, например, требуют определенных действий не всегда, а только при условии, когда субъект стремится к проведению игры. Практическая необходимость выполнения норм-правил базируется на понятии «стремления субъекта к цели», подобно тому как это имело место для технических норм. Неучастие субъекта в игре (если речь идет о правилах игры) или в речевом взаимодействии (если говорить о грамматических, логических и иных правилах речи) является тем негативным результатом или «санкцией», посредством которой «наказывается» несоблюдение соответствующих правил. Обладая данным оценочным компонентом, а также указанием на то, что необходимо сделать для достижения желаемого результата, нормы-правила очевидно удовлетворяют схеме М.

Итак, нормы рассмотренных трех типов удовлетворяют схеме (М). Все они имеют в своем содержании негативную оценку некоторого результата α и содержат условное высказывание о том, что необходимым условием избежания α является выполнение действия β . Таким образом, содержание основных типов практической необходимости может быть представлено комбинацией оценочного высказывания о некотором результате α с суждением о некоторой необходимой связи между α и β .

Интересно отметить, что все три типа практической необходимости отличаются друг от друга специфическим характером связи между α и β .

Для технических норм необходимая связь между α и β , о которой говорится во втором предложении схемы М, имеет причинный характер. Технические нормы обыкновенно требуют реализации результата β , который находится в причинной зависимости с желательным для данного субъекта состоянием α . Иначе говоря, в технических нормах речь идет о создании причинных условий для получения желаемых следствий.

В случае норм-правил связь между α и β имеет не причинный, а логический характер. Выполнение правил игры или правил речи создает не причинные условия игры или речевого контакта, а является частью или элементом самой этой игры или речи. Выполнение правил той или иной деятельности, которая конституируется данными правилами, составляет один из главных признаков этой деятельности и находится, следовательно, в логической зависимости от нее.

Что касается норм-команд, то необходимость наступления санкции α , когда не выполняется требуемый результат β , имеет довольно своеобразный и сложный характер. Очевидно, что в этом случае санкция α вызывается состоянием β не в силу причинных законов естествознания и также не логическими законами. Указание на законы права, морали и другие регулятивные принципы, как на основной регулятор функционирования санкции, было бы в данном случае бессодержательно. Объяснение работы санкции как элемента в структуре команд ссылкой на сами эти команды очевидно содержит порочный круг. Характеризуя «необходимость» действия санкции, следует прежде всего отметить, что реализация санкции применительно к нарушителю является результатом деятельности определенных лиц. Этим она отличается от «бездушной» естественной необходимости, с которой мы имеем дело в случае технических норм. Полная характеристика санкции должна включать описание акта взаимодействия нарушителя и «санкционера», в результате которого один наказывает, а второй терпит наказание. При этом существенно, что деятельность наказывающего лица не произвольна, не самоинициативна, она детерминирована соответствующей системой нормативных отношений (правовых, моральных и т. п.). Она предусмотрена и необходима в системе этих отношений. Грубо говоря, необходимость действия санкции в случае норм-команд есть некоторая социальная необходимость, проявляющаяся в действиях конкретных людей. Этим команды отличаются от технических норм и норм-правил, содержательный базис которых составляют соответственно причинная (естественная) и логическая необходимость.

Учитывая эти моменты, укажем некоторые возможные конкретизации формальной схемы (М).

Поскольку в случае команд негативный результат α , или санкция, есть не что иное как результат действия некоторого субъекта, то заменив формулу $\sim(dx(\beta)) \rightarrow \alpha$ в схеме (М) на $\sim(dx(\beta) \rightarrow dy(\alpha))$, говорящую о том, что если не реализует субъект x действие β , то субъект y реализует α , мы получим следующий вариант (М) для команд:

$$(K) \frac{N_x(\alpha)}{\sim dx(\beta) \rightarrow dy(\alpha)} \\ O_x(dx(\beta))$$

Для адекватной формализации технических норм необходим символический аналог понятия причинной связи. Таким аналогом может служить «частичная причина» с построенной для нее аксиоматикой Р. Фитча (Fitch, 1963) или А. А. Ивина (Ивин, 1970). Обозначив связь «частичного причинения» посредством \Leftrightarrow и подставив \Leftrightarrow на место импликации \rightarrow , получим

конкретизацию понятия практической необходимости применительно к техническим нормам:

$$(T) \frac{Nx(\alpha) \sim dx(\beta)}{Ox(dx(\beta))} \Rightarrow \alpha$$

Нормы-правила, как говорилось выше, предполагают логическую связь между некоторой деятельностью субъекта и желательным для него результатом. Используя в качестве символического знака этой связи строгую импликацию « Ξ »», получим схему практической необходимости для норм-правил:

$$(II) \frac{Nx(\alpha) \sim dx(\beta) \Xi \alpha}{Ox(dx(\beta))}$$

ЛИТЕРАТУРА

- Ивин А. А., Основания логики оценок. Изд-во МГУ, 1970.
Буддбаева С. П., Пятницын Б. И. К исследованию и построению прагматических логик. — В сб.: Философия и логика. М., «Наука», 1974.
Ziembiński Z. Logica praktyczna. Warszawa, 1963.
Fitch F. B. A logical analysis of some value concepts. — Journal of symbolic logic, 1963, v. 28, No 2.
Wright G. H. von. Norm and action. A logical enquiry. New York and London, 1963.

EVALUATIONS AND THE SEMANTICS OF THE CONCEPTS OF PRACTICAL NECESSITY

B. Tschumakov

Summary

The paper examines the place of evaluations in the content of the notion of practical (normative) necessity. The conceptual structure of three kinds of norms: orders, technical norms and rules is investigated from this point of view.

ОБ ОДНОМ МЕТОДЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ СЕМАНТИКИ

М. Койт

Введение

Многие проблемы искусственного интеллекта, в том числе создание диалоговых систем «человек — ЭВМ», где существенное место имеет извлечение машиной смысла языковых фраз, сводятся к моделированию лингвистических, в частности, семантических единиц. Некоторая модель семантики — утилитарная семантика (УС) — предложена в статье М. Койт (Койт, 1974). В настоящей статье продолжим изучение утилитарных семантик.

Сделаем сначала некоторые замечания к определению УС. Согласно этому определению, элементы УС — понятия — образуются из заданных простых понятий, пара- и метапонятий, причем любое понятие является конкретизацией некоторого простого понятия. Простые понятия (множество \mathfrak{S}^*) можно интерпретировать как смысловыражающие элементы (например, «изобретение», «патент», «документ»), а метапонятия (множество \mathfrak{M}) — как названия бинарных смысловых связей на множестве \mathfrak{S} (например, «род — вид» или «объект — характерное свойство» между двумя понятиями, «отрицание» между понятием и парапонятием). Такой подход к моделированию семантики тесно примыкает к модельной теории мышления, положения которой разработаны советскими учеными Д. А. Поспеловым и В. Н. Пушкиным (Поспелов, Пушкин, 1972). Исходные предпосылки построения УС аналогичны основным предпосылкам языка RX-кодов (см., например Пшеничная, Скороходько, 1967). Близкий подход излагается в статье Р. Пальма (Пальм, 1968).

Метапонятия могут быть заданы двумя способами. Можно, например, заранее фиксировать универсальный список смысловых связей. Для образования множества \mathfrak{M} эти связи следует искать в парах элементов множества \mathfrak{S} , чтобы тем самым указать множество \mathfrak{S}^* — допустимые тройки (понятия) «метапонятие — простое понятие — простое или парапонятие» (например,

«патент — вид документа», «патент на изобретение», «не изобретение»). Можно, однако, сначала выбрать допустимые пары простых понятий (например, «изобретение — патент», «изобретение — экспертиза») и выяснить смысловые связи установлением отношения сходства на парах (Шрейдер, 1972). Отметим, что в утилитарном и элементарно-утилитарном языках (Койт, 1974; Койт, 1975) выражаются (имеют непустое представление посредством семантического алгоритма) только понятия, а пара- и метапонятия придется выразить средствами некоторого метаязыка.

1. Утилитарные подсемантики

Рассмотрим УС \mathcal{M}^* , построенную по определению при помощи заданных множеств \mathcal{S}^* и \mathcal{G}^* . Выделим некоторое конечное подмножество \mathcal{S}^*_1 множества \mathcal{M}^* . Далее, выделим конечное подмножество \mathcal{G}^*_1 множества \mathcal{M}^* таким образом, чтобы для любого $M = M^0 M^1 M^2 \in \mathcal{G}^*_1$ выполнялись условия:

$$M^0 \in \mathcal{R}_1 \subseteq \mathcal{R}; \quad M^1 \in \mathcal{S}^*_1; \quad M^2 \in (\mathcal{S} \setminus \mathcal{S}^*) \cup \mathcal{S}^*_1.$$

Обозначим

$$\begin{aligned} \mathcal{S}_1 &= \mathcal{S}^*_1 \cup \{M^2 \mid M \in \mathcal{G}^*_1, M^2 \in \mathcal{S} \setminus \mathcal{S}^*\} = \\ &= \{E_1, E_2, \dots, E_p\}. \end{aligned}$$

Тогда

$$\mathcal{G}^*_1 = \{R_i E_j E_k \mid R_i \in \mathcal{R}_1 \subseteq \mathcal{R}, E_j \in \mathcal{S}^*_1, E_k \in \mathcal{S}_1\}.$$

Множество \mathcal{M}^*_1 , построенное при помощи множеств \mathcal{S}^*_1 и \mathcal{G}^*_1 по определению УС, будем называть утилитарной подсемантикой (УПС) утилитарной семантики \mathcal{M}^* .

Множество понятий \mathcal{M}^*_1 является подмножеством множества понятий \mathcal{M}^* .

Непосредственно из определения вытекают следующие свойства УПС.

1) Любое конечное множество понятий образует УПС (здесь $\mathcal{M}^*_1 = \mathcal{S}^*_1, \mathcal{G}^*_1 = \emptyset$).

2) Если $\mathcal{S}^*_1 \subseteq \mathcal{S}^*$, то $\mathcal{S}_1 \subseteq \mathcal{S}$ и $\mathcal{G}^*_1 \subseteq \mathcal{G}^*$.

3) Невозможно $\mathcal{S}^*_1 \subseteq \mathcal{G}^*_1$.

Пример 1. Пусть УС \mathcal{M}^* построена при помощи множеств

$$\begin{aligned} \mathcal{S}^* &= \{A_1, A_2\}, \\ \mathcal{G}^* &= \{R_1 A_1 A_2, R_2 A_1 A_2\}, \end{aligned}$$

а УПС \mathcal{M}^*_1 при помощи множеств

$$\begin{aligned} \mathcal{S}^*_1 &= \{R_1 A_1 A_2, A_2\}, \\ \mathcal{G}^*_1 &= \{R_1 R_1 A_1 A_2 A_2\}. \end{aligned}$$

На рис. 1 изображены графы УС и УПС: вершинами графов являются понятия, а вершины M и P соединены ориентирован-

ной дугой (M, P) тогда и только тогда, когда понятие P непосредственно порождено понятием M (Койт, 1974). Вершины графа УПС обведены кружочками, а дуги изображены двойными линиями.

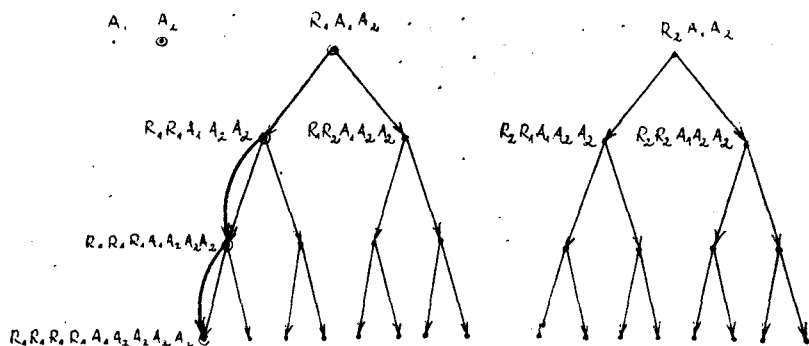


Рис. 1

Соотношение УПС — УС возникает, например, при моделировании процесса обучения. Некоторые из понятий, являющихся исходными для ученика (множества \mathcal{E}^*_1 и \mathcal{G}^*_1), в УС учителя оказываются порождаемыми из более общих понятий, принадлежащих множествам \mathcal{E}^* и \mathcal{G}^* , например: «вода» у ученика и «химическое соединение водорода с кислородом» у учителя; также «государство» — «политическая организация общества»; «война» — «вооруженная борьба между государствами или общественными классами за осуществление их экономических и политических идей» и т. д. В процессе обучения к УПС ученика нужно присоединить новые понятия и новые связи между понятиями, чтобы тем самым переходить к более высокому уровню обобщения.

2. Сумма двух УС

Пусть заданы УС \mathcal{M}^*_1 и \mathcal{M}^*_2 (в частном случае, УПС некоторой УС).

Суммой УС \mathcal{M}^*_1 и \mathcal{M}^*_2 будем называть минимальную УС $\mathcal{M}^*_1 + \mathcal{M}^*_2$, для которой обе заданные УС являются утилитарными подсемантиками.

Докажем, что суммой $\mathcal{M}^*_1 + \mathcal{M}^*_2$ является УС, построенная при помощи множеств $\mathcal{E}^*_{1,2} = \mathcal{E}^*_1 \cup \mathcal{E}^*_2$ и $\mathcal{G}^*_{1,2} = \mathcal{G}^*_1 \cup \mathcal{G}^*_2$. Действительно, такая УС содержит все понятия множеств \mathcal{M}^*_1 и \mathcal{M}^*_2 . Более того, она является и минимальной: если удалить некоторый элемент M из множества $\mathcal{E}^*_{1,2}$ (или множества $\mathcal{G}^*_{1,2}$), то в построенной таким образом УС отсутствует простое поня-

тие M (или отсутствуют понятия, порожденные понятием M), следовательно, такая УС не оказывается суммой данных УС.

Имеются УС, сумма которых содержит и такие понятия, которые отсутствуют в обеих слагаемых.

Пример 2. Пусть УС \mathfrak{M}^*_1 и \mathfrak{M}^*_2 построены, соответственно, при помощи следующих множеств:

$$\mathfrak{S}^*_1 = \{A_1, A_2\}, \quad \mathfrak{S}^*_1 = \{R_1A_1A_2\}$$

и

$$\mathfrak{S}^*_2 = \{A_1, A_2\}, \quad \mathfrak{S}^*_2 = \{R_2A_1A_2\}.$$

Графы УС \mathfrak{M}^*_1 и \mathfrak{M}^*_2 изображены на рис. 2.

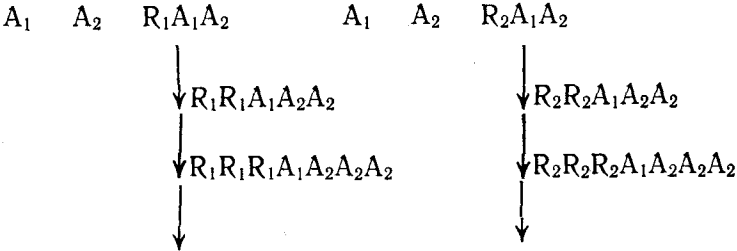


Рис. 2.

Суммой рассматриваемых УС является УС \mathfrak{M}^* примера 1, в которую входят, кроме понятий УС \mathfrak{M}^*_1 и \mathfrak{M}^*_2 , еще следующие понятия:

$R_1R_2A_1A_2A_2$, $R_2R_1A_1A_2A_2$, $R_1R_1R_2A_1A_2A_2A_2$, $R_1R_2R_2A_1A_2A_2A_2$ и т. д.

Таким образом, в некоторых случаях образование суммы двух (или нескольких) УС приводит к возникновению новых понятий, не порожденных ни в одной слагаемой УС. Если \mathfrak{M}^*_1 и \mathfrak{M}^*_2 истолковать как множества знаний двух исследователей, то сумму можно рассматривать как объединение их знаний и положения (результаты), которые они получают, если будут общаться между собой.

3. Произведение двух УС

Пусть заданы две УС \mathfrak{M}^*_1 и \mathfrak{M}^*_2 (или, в частности, две УПС некоторой УС).

Произведением УС \mathfrak{M}^*_1 и \mathfrak{M}^*_2 будем называть их максимальную общую УПС $\mathfrak{M}^*_1 \times \mathfrak{M}^*_2$.

Построим некоторую УС \mathfrak{M}^*_3 и покажем, что она является максимальной общей подсемантикой для \mathfrak{M}^*_1 и \mathfrak{M}^*_2 . Допуска-

ется, что \mathfrak{M}^*_1 и \mathfrak{M}^*_2 — УПС некоторой УС. Образует множество \mathfrak{G}^*_3 подборкой всех пар элементов множеств \mathfrak{G}^*_1 и \mathfrak{G}^*_2 следующим образом. Если для $P_1 \in \mathfrak{G}^*_1$ и $P_2 \in \mathfrak{G}^*_2$ найдется такое понятие $M \in (\mathfrak{M}^*_1 \setminus \mathfrak{E}^*_1) \cap (\mathfrak{M}^*_2 \setminus \mathfrak{E}^*_2)$, которое в УС \mathfrak{M}^*_1 порождается понятием P_1 и в УС \mathfrak{M}^*_2 — понятием P_2 , то образуем понятие

$$T = T^0 T^1 T^2,$$

для которого $T^0 = P_1^0 \in \mathfrak{R}_1 \cap \mathfrak{R}_2$, $T^1 = P_1^1$, $T^2 = P_2^2$, причем $i = 1, 2$; $j = 1$ или $j = 2$; $k = 1$ или $k = 2$ и длина $l(P_j^1)$ (соответственно, $l(P_k^2)$) не меньше длины $l(P_{3-j}^1)$ (соответственно, $l(P_{3-k}^2)$). Образованное понятие T одновременно принадлежит к обоим УС. Пусть \mathfrak{G}^*_3 — множество всех таких понятий T и пусть

$$\mathfrak{E}^*_3 = \bigcup_{i=1}^2 (\mathfrak{E}^*_i \cap \mathfrak{M}^*_{3-i}),$$

$$\mathfrak{E}_3 = \mathfrak{E}^*_3 \cup \{T^2 \mid T \in \mathfrak{G}^*_3\}.$$

Здесь $\mathfrak{E}^*_3 \cong \{T^1 \mid T \in \mathfrak{G}^*_3\}$, по определению множества \mathfrak{G}^*_3 .

Пусть множество \mathfrak{M}^*_3 построено при помощи множеств \mathfrak{E}^*_3 и \mathfrak{G}^*_3 по определению УС. Тогда \mathfrak{M}^*_3 — общая УПС утилитарных семантик \mathfrak{M}^*_1 и \mathfrak{M}^*_2 , поскольку множества \mathfrak{E}^*_3 и \mathfrak{G}^*_3 являются подмножествами множества $\mathfrak{M}^*_1 \cap \mathfrak{M}^*_2$.

Докажем теперь, что \mathfrak{M}^*_3 — максимальная УПС данных УС \mathfrak{M}^*_1 и \mathfrak{M}^*_2 . Пусть $M \in \mathfrak{M}^*_1 \cap \mathfrak{M}^*_2$.

Если $l(M) = 1$, то $M \in \mathfrak{E}^*_1 \cap \mathfrak{E}^*_2$, следовательно, $M \in \mathfrak{E}^*_3 \subseteq \mathfrak{M}^*_3$.

Если $l(M) = 3$, то либо $M \in \mathfrak{E}^*_1 \cap \mathfrak{E}^*_2$, либо $M \in \mathfrak{E}^*_1 \cap \mathfrak{G}^*_{3-1}$, либо $M \in \mathfrak{G}^*_1 \cap \mathfrak{E}^*_2$ для $i = 1$ или $i = 2$. В первых двух случаях $M \in \mathfrak{E}^*_3$, в третьем случае $M \in \mathfrak{G}^*_3$, по определению множеств \mathfrak{E}^*_3 и \mathfrak{G}^*_3 .

Пусть $l(M) = 5$. Для $i = 1$ или $i = 2$ при $M \in \mathfrak{E}^*_i$ имеем $M \in \mathfrak{E}^*_3$, и при $M \in \mathfrak{G}^*_i$ имеем $M \in \mathfrak{G}^*_3$. Если $M \in (\mathfrak{M}^*_1 \setminus \mathfrak{E}^*_1) \setminus \mathfrak{G}^*_1$ при $i = 1, 2$, то $M^{(k)}$, $M^k \in \mathfrak{G}^*_i$, где $k = 1$ или $k = 2$. Следовательно, $M^{(k)}$, $M^k \in \mathfrak{G}^*_3$, и $M \in \mathfrak{M}^*_3 \setminus \mathfrak{E}^*_3$ по определению УС.

Рассматриваем теперь произвольное понятие $M \in \mathfrak{M}^*_1 \cap \mathfrak{M}^*_2$, предполагая по индукции, что утверждение доказано для всех понятий, с длиной меньше, чем $l(M)$.

Если $M \in \mathfrak{E}^*_1$ при $i = 1$ или $i = 2$, то $M \in \mathfrak{E}^*_3$. Если $M \in \mathfrak{G}^*_i \cap (\mathfrak{M}^*_{3-i} \setminus \mathfrak{E}^*_{3-i})$, то $M \in \mathfrak{G}^*_3$. Если $M \in (\mathfrak{M}^*_1 \setminus \mathfrak{E}^*_1) \setminus \mathfrak{G}^*_1$ при $i = 1, 2$ и если $M^{(k)}$, $M^k \in \mathfrak{M}^*_1 \setminus \mathfrak{E}^*_1$ для $k = 1$ или $k = 2$, то $M^{(k)}$, $M^k \in \mathfrak{M}^*_3 \setminus \mathfrak{E}^*_3$ по индуктивному допущению, и $M \in \mathfrak{M}^*_3 \setminus \mathfrak{E}^*_3$ по определению УС. Если, однако, $M^{(1)}$, $M^1 \in \mathfrak{M}^*_j \setminus \mathfrak{E}^*_j$ и $M^{(2)}$, $M^2 \in \mathfrak{M}^*_{3-j} \setminus \mathfrak{E}^*_{3-j}$, но $M^{(2)} \notin \mathfrak{M}^*_j \setminus \mathfrak{E}^*_j$ или $M^2 \notin \mathfrak{M}^*_j \setminus \mathfrak{E}^*_j$ и $M^{(1)} \notin \mathfrak{M}^*_{3-j} \setminus \mathfrak{E}^*_{3-j}$ или $M^1 \notin \mathfrak{M}^*_{3-j} \setminus \mathfrak{E}^*_{3-j}$ при $j = 1$ или $j = 2$, то $M^1 \in \mathfrak{E}^*_{3-j}$, $M^2 \in \mathfrak{E}^*_j$. Тогда $M^{(1(k))} \in \mathfrak{G}^*_j$,

$M^{(k_2)} \in \mathbb{G}^*_{3-j}$ для некоторых чисел $k_1, k_2 > 0$, и $M \in \mathbb{G}^*_3$ по определению множества \mathbb{G}^*_3 .

Таким образом, любое понятие из пересечения $\mathbb{M}^*_1 \cap \mathbb{M}^*_2$ является понятием в УПС \mathbb{M}^*_3 . Следовательно, множество понятий, входящих в произведение двух УС, совпадает с пересечением этих УС.

Пример 3. Пусть УС \mathbb{M}^* построена при помощи множеств

$$\begin{aligned}\mathbb{E}^* &= \mathbb{E} = \{A\}, \\ \mathbb{G}^* &= \{RAA\}.\end{aligned}$$

Рассматриваем УПС \mathbb{M}^*_1 и \mathbb{M}^*_2 , построенное при помощи множеств

$$\begin{aligned}\mathbb{E}^*_1 &= \mathbb{E}_1 = \{E_1 = RAA, E_2 = RRAARAA\}, \\ \mathbb{G}^*_1 &= \{RE_1E_2 = RRAARRAARAA\}\end{aligned}$$

и, соответственно,

$$\begin{aligned}\mathbb{E}^*_2 &= \mathbb{E}_2 = \{E_1 = RAA, E_3 = RRAARRAARAA\}, \\ \mathbb{G}^*_2 &= \{RE_1E_1 = RRAARAA, RE_3E_1 = \\ &= RRAARRAARAA\}.\end{aligned}$$

Произведением $\mathbb{M}^*_3 = \mathbb{M}^*_1 \times \mathbb{M}^*_2$ является УПС, построенная при помощи множеств

$$\begin{aligned}\mathbb{E}^*_3 &= \{E_1, E_2, E_3\}, \\ \mathbb{G}^*_3 &= \{RE_1E_2, RE_3E_2\}.\end{aligned}$$

Здесь имеем $\mathbb{E}^*_3 = \mathbb{E}^*_1 \cup \mathbb{E}^*_2$ и $\mathbb{G}^*_3 \neq \emptyset$, хотя $\mathbb{G}^*_1 \cap \mathbb{G}^*_2 = \emptyset$. Множество понятий \mathbb{M}^*_3 счетно.

Отметим, что произведение двух (или нескольких) УС можно истолковать как общие знания исследователей, если они работают не общаясь.

4. Множество всех УПС

Рассмотрим множество $S(\mathbb{M}^*)$ всех УПС заданной утилитарной семантики \mathbb{M}^* (множество подсистем заданной системы знаний).

Это множество частично упорядочено в смысле теоретико-множественного включения. Имеют место следующие свойства операций сложения и умножения УПС:

1) произведение $\mathbb{M}^*_1 \times \mathbb{M}^*_2$ есть УПС утилитарной семантики \mathbb{M}^* при любых УПС \mathbb{M}^*_1 и \mathbb{M}^*_2 ;

2) по определению произведения, $\mathbb{M}^*_1 \times \mathbb{M}^*_2$ — максимальная общая УПС утилитарных подсемантик \mathbb{M}^*_1 и \mathbb{M}^*_2 ;

3) сумма $\mathfrak{M}^*_1 + \mathfrak{M}^*_2$ есть УПС утилитарной семантики \mathfrak{M}^* при любых УПС \mathfrak{M}^*_1 и \mathfrak{M}^*_2 ;

4) по определению суммы, $\mathfrak{M}^*_1 + \mathfrak{M}^*_2$ — минимальная УПС, для которой \mathfrak{M}^*_1 и \mathfrak{M}^*_2 одновременно являются утилитарными подсемантиками.

Следовательно, множество $S(\mathfrak{M}^*)$ — решетка относительно сложения и умножения УПС.

Решетка $S(\mathfrak{M}^*)$ имеет единицу \mathfrak{M}^* и ноль — пустую УС.

Для любой УПС \mathfrak{M}^*_1 можно найти такую УПС \mathfrak{M}^*_2 , что $\mathfrak{M}^*_1 + \mathfrak{M}^*_2 = \mathfrak{M}^*$. Действительно, УПС, построенная при помощи множеств

$$\begin{aligned} \mathfrak{G}^*_2 &= \mathfrak{G}^* \setminus \mathfrak{G}^*_1, \\ \mathfrak{E}^*_2 &= (\mathfrak{E}^* \setminus \mathfrak{E}^*_1) \cup \{M^1 \mid M \in \mathfrak{G}^*_2\}, \end{aligned}$$

удовлетворяет этому условию.

Однако не всегда $\mathfrak{M}^*_1 \times \mathfrak{M}^*_2 = \emptyset$. Если, например, $\mathfrak{E}^*_1 = \mathfrak{E}^*$ и $\mathfrak{G}^* \setminus \mathfrak{G}^*_1 \neq \emptyset$, то $\mathfrak{G}^*_2 \neq \emptyset$, $\mathfrak{E}^*_2 \neq \emptyset$, и $\mathfrak{M}^*_1 \times \mathfrak{M}^*_2 = \mathfrak{M}^*_1 \cap \mathfrak{M}^*_2 \cong \mathfrak{E}^*_2$. Следовательно, в решетке $S(\mathfrak{M}^*)$ найдутся УПС, не имеющие дополнения.

Покажем, что решетка $S(\mathfrak{M}^*)$ — не дистрибутивна. Для этого нужно доказать, что

$$(\mathfrak{M}^*_1 + \mathfrak{M}^*_2) \times \mathfrak{M}^*_3 \neq (\mathfrak{M}^*_1 \times \mathfrak{M}^*_3) + (\mathfrak{M}^*_2 \times \mathfrak{M}^*_3)$$

для некоторых УПС $\mathfrak{M}^*_1, \mathfrak{M}^*_2, \mathfrak{M}^*_3$.

Выберем в множестве $S(\mathfrak{M}^*)$ такие УПС \mathfrak{M}^*_1 и \mathfrak{M}^*_2 , что

$$\mathfrak{M}^*_1 + \mathfrak{M}^*_2 \supset \mathfrak{M}^*_1 \cup \mathfrak{M}^*_2.$$

Пусть УПС \mathfrak{M}^*_3 состоит из единственного понятия M , где

$$\begin{aligned} M &\in \mathfrak{M}^*_1 + \mathfrak{M}^*_2, \\ M &\notin \mathfrak{M}^*_1 \cup \mathfrak{M}^*_2. \end{aligned}$$

Тогда

$$(\mathfrak{M}^*_1 + \mathfrak{M}^*_2) \times \mathfrak{M}^*_3 = \{M\},$$

но

$$\begin{aligned} \mathfrak{M}^*_1 \times \mathfrak{M}^*_3 &= \emptyset, \\ \mathfrak{M}^*_2 \times \mathfrak{M}^*_3 &= \emptyset, \\ (\mathfrak{M}^*_1 \times \mathfrak{M}^*_3) + (\mathfrak{M}^*_2 \times \mathfrak{M}^*_3) &= \emptyset. \end{aligned}$$

Наконец, отметим, что утилитарные семантики, по нашему мнению, могут быть применены к моделированию семантики искусственных языков, базирующихся на естественном языке (информационно-поисковые языки, полужформализованные языки для проведения психологических экспериментов (Разработка... , 1976)); из этих соображений выбран и термин «утилитарный».

ЛИТЕРАТУРА

- Койт М. Некоторые свойства элементарно-утилитарного языка. Уч. зап. Тартуск. ун-та, 1974, 342, 263—294.
- Койт М. Об одном семантическом алгоритме. Уч. зап. Тартуск. ун-та, 1975, 374, 229—237.
- Пальм Р. Математическая лингвистика I. Тр. Вычисл. центра Тартуск. ун-та, 1968, 12, 3—140.
- Поспелов Д. А., Пушкин В. Н. Мышление и автоматы. М., 1972.
- Пшеничная Л. Э., Скороходько Э. Ф. Единицы информационного языка в сопоставлении с единицами естественного языка. Тр. III Всес. конф. по информационно-поисковым системам и автоматизированной обработке научно-техн. информации. М., 1967, 2, 187—191.
- Разработка алгоритмов принятия решения в семиотических моделях и методики обследования операторов. (Заключительный отчет.) Тартуск. ун-т, 1976.
- Шрейдер Ю. А. Информация в структурах с отношениями. — В сб.: Исследования по мат. лингвист., мат. логике и информ. языкам. М., 1972, 147—159.

ONE METHOD OF MODELLING SEMANTICS

M. Koit

Summary

The paper is a continuation of the treatment of a model of semantics presented in [1]. The notion of utility subsemantics has been defined, its main properties and possibilities of application have been investigated. Further, the definitions of the sum and the product of two utility semantics is given, together with appropriate examples and presentation of their main properties. The concluding part of the paper deals with the set of all subsemantics of a utility semantics explicating that this is a lattice, but not a distributive lattice.

НЕКОТОРЫЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КРУГА ЯВЛЕНИЙ, ОХВАТЫВАЕМЫХ ПОНЯТИЕМ «ПРАВОВАЯ ИНФОРМАЦИЯ»

И. Грязин

I

Одним из наиболее характерных свойств кибернетических систем (в том числе государственного управления) является наличие многосторонних связей в них. Кибернетические системы и подсистемы объединены между собой каналами связи, по которым циркулирует информация, необходимая для существования и нормального функционирования всей системы. Таким образом, вопрос об информации можно считать одним из центральных в кибернетике и теорию информации одной из центральных специальных кибернетических дисциплин наряду с теориями алгоритмов, динамических систем и конечных автоматов.

Наблюдаемый в последние годы процесс увеличения внимания юристов к проблемам кибернетического анализа правовой надстройки выявил ряд принципиальных вопросов, связанных и с информацией. Вопрос становится тем актуальнее, чем больше вырисовывается картина о более-менее интуитивном применении данного понятия в правовой науке. Представляются очевидным, по крайней мере, два весьма разных смысловых значения этого термина. Во-первых, правовая информация как совокупность действующих законодательных актов, точнее: нормативный текст. (Такое понимание используется в целях создания правовых информационно-поисковых систем. См. напр., язык ЮРНОЛ (Куль, Хелемяэ, 1974: 36—50)). Кстати, чисто-текстовая правовая информация, очевидно, не может быть сведена лишь к нормативным текстам. Одно (далеко не претендующее на полноту) возможное подразделение на виды текстовой правовой информации находим, например, в библиотечном тезаурусе К. Шульца (Schulz, 1966: 60).

И во-вторых. Правовая информация — единство права как формализованного, так и фактического, т. е. синтезирующий

подход, объединяющий нормативный и социологический аспекты правовой действительности. Такой подход мы находим, например, в статье И. Сильдмэя (Sildmäe, 1972: 6). Очевидно, нельзя оправдать тот или иной подход как единственно возможный или более правильный. И та, и другая точка зрения обоснована в той мере, в какой она содействует решению поставленных перед ученым задач. Но данная двойственность имеет и свои более глубокие корни, уходящие в недавнюю историю начала применения кибернетических методов в общественных науках. Дело в том, что и сама кибернетика может быть рассмотрена, с одной стороны, как наука о некоей части (точнее — о неких связях) окружающей нас реальности и, с другой стороны, как некая общая логика, стиль мышления, подход (аналогично, например, структурно-системному подходу). Из этого вытекает, по крайней мере, двузначность понятия информации в правовой науке. (Представляется очевидным наличие гораздо большего спектра применения этого термина, но с точки зрения данного рассмотрения это не имеет существенного значения).

Проблема информации остается нерешенной пока и в самой кибернетике. Как известно, основой развития кибернетики явилась математическая теория связи. В то же время «в теории информации (математической — И. Г.) понятие информации не определяется. Необходимым и достаточным для построения теории является понятие количества информации», которое абстрагируется от ценностной и смысловой характеристики информации (Бовбель, 1974: 5). Исходя именно из этого положения строится и официально предлагаемая терминология теории информации, согласно которой, например, информация является «сведениями, являющимися объектом хранения, передачи, преобразования» (Теория... , 1964: 5). В связи с этим польский ученый М. Мазур справедливо отмечает, что обобщения математической теории «создали представления, что понятие количества информации применимо к информации любого рода. Быть может этого бы не случилось, если бы до введения понятия «количество информации» было введено столь же четкое определение самого понятия «информация» (Мазур, 1974: 232).¹

Так, из философии общеизвестно, что понятие «количество» предполагает при любых условиях определенную измеряемость объекта, по отношению к которому вводится количественная характеристика. Таким образом, математическая теория информации является внутренне корректной и вполне применяемой, как теория, базирующаяся на математических представлениях о статистических и вероятностных закономерностях. Более конк-

¹ Кстати, для дальнейшего разграничения математической теории от содержательной, в указанной работе предлагаются соответствующие термины — «теория информации» и «теоретическая информатика».

ротно — эта теория берет за основу выбор из некоего конечного (измеряемого) множества. Но ограниченность этого подхода самоочевидна. Выбором из какого множества «возможных» романов является «Анна Каренина» Л. Н. Толстого или выбором из какого множества возможных является факт, что Троянская война состоялась в XII веке до н. э.? (Или же эти сведения вообще не являются информацией?!).

Нетрудно заметить, что большинство правовых высказываний, а также правовых явлений вообще, относятся именно к указанному типу «неизмеряемой» информации, к которым понятие «количество информации» трудно применимо.²

Целью данной статьи и является приведение некоторых общих положений теории информации, возможно имеющих значение с точки зрения теоретико-кибернетического подхода к изучению правовых явлений.

В анализе сущности познания Лениным наряду со временем, пространством и движением вводится четвертое свойство материи — отражение. В. И. Ленин пишет: «... Логично предположить, что вся материя обладает свойством по существу родственным с ощущением, свойством отражения» (Ленин, том 18: 91).

М. Корнфорт определяет это следующим образом. «Процесс отражения включает в себя такую возможность между двумя особыми материальными процессами, при которой особенности первого процесса воспроизводятся в соответствующих особенностях другого» (Корнфорт, 1956: 21). Существующий в отражении субстанционный аспект указывает на корреляцию и универсальную взаимосвязь материальных объектов. Отражение является атрибутом материи в том смысле, что содержится в каждом материальном объекте как потенциал функциональной стороны отражения.

Как и информацию, отражение нельзя мыслить вне материальных процессов. Но, как и информация, отражение не тождественно материи. Информация и отражение являются своего рода квазиобъектами отражаемого и в основном отличаются друг от друга разной способностью репродуцировать породившие их объекты или явления. Таким образом, мы имеем основания полагать генетическую связь между этими понятиями. Очевидно, что правовая форма имеет своим содержанием отражение одних или других форм и явлений общественной жизни, как общественное сознание является отражением общественного

² Разумеется, возможна количественная характеристика формализованной части правовой надстройки, т. е. правовых текстов. Но в данном случае мы имеем дело с весьма узкой трактовкой этого понятия. Это не значит, что строгое понятие количества информации в правоведении не применимо — эффект именно такой трактовки, примененной при создании ИПС, не вызывает сомнений.

бытия. Таким образом, кибернетический подход к правовым явлениям, точнее — к действительному праву, обозначает по существу не отражение общественного бытия, а некое мета-отражение, так как само право является итогом познавательной деятельности человечества. Но в силу того, что правосознание рассматривается как часть государственно-правовой надстройки, понятие кибернетического отражения (в форме информации) права не может ограничиться лишь кругом непосредственно нормативных явлений, а должно включить и информацию, содержащуюся в правовой науке.

Следует указать на некоторые стороны процесса отражения, имеющие значение в контексте обсуждения проблемы информации.

Из приведенного определения нельзя сделать вывод об отражении как о пассивном отношении между объектами. Наоборот, отражение включает в себя целый комплекс переплетенных между собой сложных, динамических связей. Отражающий объект в свою очередь является отражаемым, воздействующим на среду, и, косвенным (иногда и прямым) путем, на отражаемый объект, который, как правило, находится с отражающим объектом в одной среде. Могут быть и случаи полного взаимного отражения, при котором объекты прямым образом зависят друг от друга. Это явление, разумеется, не может существовать в «чистом» виде, так как реально не существует абсолютно замкнутых систем, и объекты зависимы от среды, которая их также отражает.

В процессе отражения можно различить три момента:

- а) воздействия на отражающий объект;
- б) изменения отражающего объекта;
- в) внешняя реакция отражающего объекта.

Реакция отражающего является результатом процессов, происходящих в отражающем и отражаемом объекте. Три указанных момента разграничим лишь условно — реально они практически совпадают во времени. В какой-то определенный момент каждый объект выступает как отражающий, так и отражаемый. Таким образом, отражение можно считать вторичным по отношению к отражаемому, а не к отражающему объекту.

Рассматривая с точки зрения приведенных положений совокупность государственно-правовых явлений, следует отметить сложную и многогранную взаимосвязь отражений. Отражение права в правосознании и правосознания в праве, воли народа в представительных органах и отражение внутриправовых закономерностей в правоведении и т. д., причем механизмы отражения могут быть самыми разными как по форме, так и по содержанию, начиная от уголовных репрессий и кончая административной координацией и научным исследованием.

Но продолжим рассмотрение процесса отражения.

Для отражающего объекта характерно обстоятельство, что в нем аккумулируются не все воздействия и происходит определенная селекция воздействий. (Напр., цветные металлы не магнетизируются). В обратном случае в мире царил бы всеобщий хаос взаимоотношений и зависимостей. Таким образом, можно сказать, что материальные характеристики взаимодействующих объектов должны соответствовать друг другу.

Для правоведа отсюда возникает широкий круг вопросов, связанных с проблемами эффективности правовых норм, построения и функционирования государственного аппарата.

Очевидно, конечно, что понятие отражения, как универсальной связи материального мира гораздо шире понятия информации. Отражение имеет место далеко не только в форме информации, в то же время информационные процессы не могут иметь места вне отражения. В отличие от отражения, характерного для всей материальной среды, информационные процессы имеют место лишь в определенной части материального мира, а именно в кибернетических системах. Нам трудно согласиться с мнением некоторых философов о тождестве информации и отражения.

Старейшей формой отражения является отражение в форме химических, физических и механических процессов, имеющих место в неживой природе. Участники процесса здесь относительно пассивны, тенденции на самосохранение практически не наблюдаются, происходит, главным образом, лишь перераспределение энергий и импульсов. Как правило, объекты под внешним воздействием разрушаются. Единственно существующая тенденция данной среды — энтропия. (В системе государственного управления, например, эта тенденция снимается непрерывностью организующего воздействия).

В отличие от неорганической природы органическая природа является более динамичной, а ее объекты, в силу процессов приспособления, сохраняют свою качественную определенность в течение всего своего жизненного периода. Благодаря большому объему структурной информации (точнее: неэнтропии) происходит адекватное отражение среды и это отражение подчинено цели самосохранения. В качестве высшей формы отражения в органической среде возникает психика как высшая и наиболее эффективная форма противостояния энтропии.

В качестве второй среды, где можно отметить организованную «целеустремленность» отражения, выступает искусственная техническая природа. В отличие от живой природы, где организованность отражения является продуктом длительной эволюции, организованность процессов отражения в искусственной природе опосредована человеческим сознанием и социальной организацией и, таким образом — относительна. Но эти процессы приводят, с телеономической точки зрения, к сохранению

системы, удерживают колебания ее состояний в пределах определенного допустимого, т. е. сигналы в искусственной среде следует рассматривать не только как физические процессы (чем они, несомненно, являются), а как информацию, обладающую некоей «семантикой» (конечно, в весьма условном значении этого слова). Таким образом, имеются основания говорить об информации лишь в связи с некоторой саморегулирующейся организованной системой, что, конечно, не означает, что все процессы отражения в этой среде происходят в форме информации. Наоборот, из всей многообразной совокупности форм отражений в саморегулирующейся среде, одной формой являются информационные процессы, т. е. о правовой информации мы имеем основания говорить лишь постольку, поскольку мы связываем эту группу явлений с процессами самосохранения и саморегуляции некой системы.

Следовательно, весьма трудно согласиться с точкой зрения И. Новика и Н. Жукова, согласно которой информация выражает степень упорядочности отражения (см. напр., Новик, 1963: 61; Жуков, 1971: 54). (Обстоятельство, что информация является степенью упорядочности, отметил уже Н. Винер, не указав, однако, упорядочностью чего информация является). В обратном случае должна найтись система, по отношению к которой регулярные приливы и отливы моря были бы информацией. Информацией это явление может стать лишь посредством организованной саморегулирующейся системы (например, социальной), а не сама по себе.

Приведем некоторые замечания по поводу специфики отражения в форме информации. Информация в реальных условиях не отделима от своего материального носителя. Как содержательное адекватное отражение, информация тесно связана и с материальными явлениями, которые в ней отражаются. По отношению к последним информация может выступать сравнительно самостоятельно как во времени, так и в пространстве. Например, чертеж станка отражает существенные его признаки (что, кстати, и превращает карандашные штрихи на бумаге в информацию), и в то же время он может существовать тогда, когда самого станка уже или еще нет. Чертеж как бы заменяет станок как комплекс функций и связей, но он не может функционировать вместо него. Для фрезеровки нам нужен станок, а не его чертеж. Можно таким образом указать на абстрагирование информации от отражаемого ею объекта (им может служить и идеальное — человеческая мысль, фантазия) и относительно самостоятельное существование в виде некоего квазиобъекта. (Чертеж вне содержательной интерпретации является бессмысленным, с точки зрения теории информации, как и регулярные приливы и отливы).

Говоря о системах и циркулирующей между ними информа-

цией, следует лишний раз подчеркнуть, что понятия система и элемент разграничимы не абсолютно, а относительно, по отношению друг к другу. Каждый элемент представляет собой целое, систему, состоящую из элементов второго порядка. В то же время любая система может быть рассмотрена в качестве элемента метасистемы. Таким образом, нам представляется наличие определенных уровней систем. Данным понятием мы объединяем элементы и системы, связанные между собой общими целями, функциями, признаками, и имеющие более-менее равную физическую степень величины.

Выше отмечался относительный характер информации, что обозначает, что изолированный объект никогда не может быть источником информации, хотя он может им быть потенциально. (Лектор, которого никто не слушает, не дает никакой информации). Источником информации такой объект становится при наличии принимающей системы.

Для того, чтобы осуществилась передача информации, корреспондирующие объекты должны находиться в определенном соответствии друг к другу. Б. С. Украинцев справедливо отмечает, что сущность информации может скорее быть найдена в некоем процессе, чем в формах ее хранения (Украинцев, 1972: 66). Принцип соответствия информации и тезауруса в «снятом» виде может быть представлен в виде закона: отражение в форме информации может осуществляться лишь между системами одного и того же уровня (например, человек: человек) или же между системами соседних уровней (человек: машина), где информация передается на ступень выше или ниже; но только в случаях, когда между корреспондентами существует отношение элемент: система. (Если у меня болит зуб, то вам об этом не узнать иначе, как я вам это сам скажу).

Информативная связь между системами одного и того же уровня выступает как возможность и не как необходимость. (Какую информацию мог бы ваш желудок дать моему сердцу?). Особенно, если системы одного уровня включены в разные метасистемы. В последнем случае уровни систем, строго говоря, не сравнимы.

Отражение, имеющее место между системами далеких уровней, не имеет информационного характера. Такие системы находятся вне информационного воздействия друг друга и не составляют кибернетической системы. Так, например, ДНК несет информацию на генетическом уровне, но это не является информацией для человека как существа социального. Более того, до середины 50-х годов нашего века вообще было мало известно о генетическом коде на молекулярном уровне, но отсутствие этого знания никаким образом не влияло на социальные процессы. Генетическая информация приобрела социальную ценность лишь после ее «внесения» наукой в социальную среду. Как пра-

вило, система также не создает информацию вне своего уровня (некоторым исключением является здесь наука). Современный «социальный человек» не создает генетическую информацию, и если это даже окажется возможным в будущем, то вряд ли станет генетическая кибернетика основной областью деятельности человека.

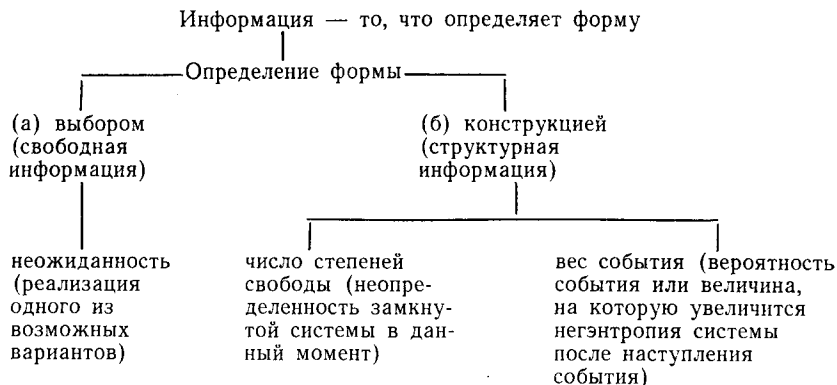
Подытоживая сказанное, отметим, что системы исключаются из сферы взаимного информационного воздействия факторами двух типов: вертикальными (уровни систем слишком далеки) и горизонтальными (нахождение систем примерно одного уровня в разных метасистемах).

Таким образом, мы рассмотрели некоторые аспекты отражения, представляющие, на наш взгляд, интерес с точки зрения кибернетического изучения государственно-правовых явлений. Опираясь на вышеуказанное, перейдем к некоторым более частным проблемам информации.

II

Сам термин «государственно-правовые явления» нацеливает на изучение государства, т. е. некой более-менее стабильной структуры (стабильность, в данном случае, относительна и выражается как качественная определенность).

Связь информации со структурными формами хорошо выражена в схеме Д. М. Маккея, который рассматривает информацию как «то, что определяет форму». Схему (Ребане, 1969: 28) мы дополним в скобках объяснениями терминов, принятыми в нашей литературе.



Выше уже было указано на противоречность информации, как негэнтропийного целого, энтропийной среде. Рассмотрим это подробнее. Универсальная энтропия находит свое выражение в кибернетических системах в форме шума, имеющегося в каналах связи. Каждая замкнутая система имеет уже сама по

себе определенное количество энтропии, которая обладает тенденцией к возрастанию. Замкнутая система «увеличивает» свою энтропию и более или менее быстро приближается к инертному состоянию максимальной энтропии. Согласно высказываниям Н. Винера, самой стабильной является весьма «банальная» конечная цель — «максимальная энтропия». По Э. Шредингеру, все вещи имеют свойство приближаться к хаотическому состоянию. Следует, однако, обратить внимание на обстоятельство, что энтропийная тенденция не может быть рассмотрена как свойство материи в целом. Также, как материя в целом не развивается, также она и не регрессирует. Тенденцией возрастания энтропии мы можем характеризовать лишь замкнутые системы.

Информация является по своей природе явлением неэнтропийным. Таким образом, ей противопоставляется энтропия, точнее — шум. Шум, как и энтропия вообще, обладает тенденцией увеличиваться в объеме. Воздействие шума на информацию выражается в разного рода помехах, что в конечном итоге приводит к падению ценности информации. Наличие шума в каналах связи неизбежно в силу всеобщности энтропии. «Сигналы могут быть, шум должен быть», — пишет академик Г. Наан в своем предисловии к книге Н. Винера. И добавляет: «Все наши суждения относительно прошлого и настоящего делаются на основе недостаточной и искаженной информации». Энтропийная сила шума увеличивается еще в связи с тем, что носителями информации и шума являются одни и те же физические явления и неэнтропийные образования. Шум и информация диалектически противоречивы и едины. Их единство выражается также в отсутствии непереходимой границы между ними. Возможны взаимопереходы — лишняя информация превращается в шум, данные о шуме являются информацией. В то же время эти явления активно отрицают друг друга. Информация отрицает энтропию не только своим существованием, но и, как было указано выше, организующим воздействием на окружающее.

С точки зрения правоведения, таким образом, является немаловажным вопрос об оптимальном объеме правовой информации (в данном случае — правового текста). Обилие и разбросанность законодательных норм по отношению одного или другого вопроса может вызвать нежелательную неурегулированность определенных отношений или их регуляцию, несоответствующую воле законодателя. Легко заметить, что вырисовывается давний объект споров «нормативистов» и «социологов» — несоответствие между позитивным и «фактическим» правом. Соответствие этих двух аспектов не может, очевидно, все же быть принято априори. Но при любых условиях можно горячо приветствовать идею создателей языка ЮРНОЛ о минимизации правового текста (Куль, Хелемяэ, 1974: 49). В данном случае вопрос состоит в выработке минимального текста, выражающего то же

объем информации или, иначе говоря, вопрос заключается в снятии шума, в который может превратиться неконтролируемый в юридической практике объем нормативного текста.

Очевидно, в качестве основной функции информации и можно указать ее негэнтропийное воздействие на энтропийную среду. Именно это качество, а к т и в н а я негэнтропийность и отличает информацию от других негэнтропийных образований. В конечном счете мы нуждаемся в информации не ради самой информации, а для борьбы с универсальной энтропией (о механизме упорядочивающего действия информации см. напр., К. Шеннон. Работы по теории информации и кибернетики. М., 1963, с. 260 и сл.).

В отличие от других возможных негэнтропийных образований, информация несет негэнтропию не только в силу своей структуры, но и в силу своего активного действия, выражающегося не только в тенденции самосохранения. Таким образом, следует логический вывод, что из нашего понятия информации исключается структурная информация и остается лишь то, что выше было названо «свободной информацией». Как было указано в первой части данной статьи, структура не становится информацией сама по себе, а лишь при наличии тенденции самосохранения и процессов управления, тогда, когда связь между взаимодействующими явлениями осуществляется в «понятной» форме. (Вряд ли текст нашего закона может дать информацию человеку, не умеющему читать). Также исключается из понятия «информация» носитель информации, ибо он в принципе ничем не отличается от любого другого негэнтропийного целого.

Разумеется, это разъединение возможно в качестве теоретико-методологического приема, так как при практическом исследовании информации мы имеем все же дело не с абстрактной, «чистой» информацией, а с совокупностью информации и ее носителя. Но указанный подход дает, очевидно, возможность более глубокого анализа информационных процессов в сфере функционирования права. В самых общих чертах этот процесс познания может быть рассмотрен как состоящий из следующих этапов:

- I. выделение видов «чистой» правовой информации (анализ);
- II. изучение связи видов информации с их носителями;
- III. выяснение внутренних закономерностей носителей правовой информации;
- IV. «воссоединение» информации с ее носителем и исследование их совокупности (синтез).

Первый этап исследования связан с теоретико-кибернетическим подходом, последний — с применением математического и формально-логического аппарата кибернетики. Ведь объектом

измерения могут быть материальные явления и процессы, а не абстрактные категории. Целью указанного хода познания является приведение информации в такое соответствие с ее носителем, чтобы изучение информации могло происходить посредством изучения ее носителя (как это в данный момент делается посредством изучения нормативного текста). Указанный подход нацеливает и на дальнейшее раскрытие возможных новых носителей информации, имеющих правовое значение. (Например, поиск носителей для информации, содержащейся в правосознании).

Обратная точка зрения — теоретическое объединение информации с ее носителем таит в себе очевидную опасность вульгарного понимания информации как явления субстанционального. Этой тенденции опасался и «отец кибернетики» Н. Винер, выразив это в своей знаменитой фразе, согласно которой информация «не является ни материей, ни энергией». Винер, не будучи философом и не разбираясь по существу в идеалистических извращениях материализма, попал под влияние буржуазной философии, которая в целях компромитирования марксизма представляет его в виде вульгарного материализма.³ Основания для опасения вульгарного понимания информации давала Винеру сама история физики с некоторыми ее теориями (напр., теория флогистона, теория эфира и т. д.). Очевидно, что мысль Винера можно перефразировать так — «информация не является ни субстанцией, ни энергией». На самом деле, изучая книгу, мы не можем выделить из нее особое вещество, которое могло бы быть информацией. Не соглашаясь с И. Б. Новиком (Новик, 1963: 37), отметим, что информация все же является категорией абстракции. Говоря о реальности информационных процессов, мы имеем в виду обстоятельство, что они объективны и имеют место в материальных явлениях. Вне материи информация теряет всякую реальность. Как верно отмечает Н. И. Жуков «... Информация может быть как идеальной, так и материальной (но не материей)» (Жуков, 1971: 242).

III

Таким образом, мы подошли к вопросу об определении круга явлений, которые могут, с точки зрения теории правовой кибернетики, быть рассмотрены как информация.

³ Основой философского образования Н. Винера были семинары Джосая Ройса в Гарвардском университете, где он их слушал с 1911 по 1913 год. Джосайя Ройс был последователем диалектики Гегеля, которую он развивал на основе собственной идеи о единстве божества. Таким образом, материалистическое мировоззрение Н. Винера складывалось более-менее стихийно (Адэишвили, 1974: 13).

Сделаем некоторые общие замечания. Еще в недавнем прошлом были высказаны мнения о причислении понятия информации к кругу категорий философии. Правомерно ли это?

Категориями мы называем научные понятия «предельной общности» (Современные... , 1970: 31). Если категории частных наук могут в принципе быть определены также, как и понятия через ближайший род и видовое отличие, то категории философии, как науки предельной общности, таким образом определять в принципе невозможно. Философские категории невозможно подвести под более широкие понятия, ибо их не существует. (Понятие «бытие вообще» столь абстрактно и бедно по содержанию, что не имеет никакого смысла). В силу этого категории философии определяются другими способами, чаще всего эксплицитно или путем их сопоставления между собой. Как следует из рассмотренного выше, информация является одной из форм отражения, которое может рассматриваться как его ближайший род. Следовательно, информация не может быть рассмотрена как философская категория, хотя бы в силу отсутствия предельной общности этого понятия. С философской точки зрения, она может быть рассмотрена как «понятие». В то же время представляется обоснованным рассматривать информацию как категорию кибернетики в силу ее предельной общности для данной науки. Выявление же связи категорий частной науки с ее ближайшим родом и их определение логически представляют собой выходящий за рамки данной науки метауровень познания.

Таким образом, вопрос определения понятия информации, строго говоря, не является вопросом кибернетической науки, а философии, и определение понятия правовой информации может быть рассмотрено как входящее в предмет философии права (т. е. метатеории государства и права).

В данный период мы можем различить два направления в практическом определении понятия «информация».

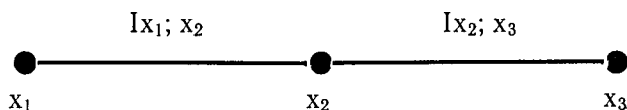
Одни авторы (И. Новик, Г. Клаус, Н. Жуков) рассматривают информацию как упорядоченное отражение, другие (А. Урсул, К. Тринчер) принимают за информацию все то, что уменьшает неопределенность. В первом случае не раскрывается функциональное действие информации и не определяется круг явлений, в которых информационные процессы могут иметь место. Слишком широким оказывается и второе определение, практически отождествляющее информацию и негэнтропию. (Отсюда, кстати, и некоторые противоречия в математическом аппарате определения количества и ценности информации).

Информация определялась также и «внутри» кибернетики посредством канала связи («информация — негэнтропия, циркулирующая в канале связи...») и управления («информация —

обмениваемая в процессе управления...»). Оба определения в конечном счете оказались некорректными, т. к. в последующем пришлось определить канал связи и управление через информацию. («Канал связи — межэлементное звено, по которому движется информация»; «Управление — процесс обмена информацией»). Возникновение ошибки *circulus vitiosus* свидетельствует лишний раз о невозможности определения категорий частных наук изолированно от их метауровня.

Исходя из всего вышесказанного, можно очертить круг информационных явлений как возникший в процессе отражения относительно самостоятельный квазипредмет, способный в саморегулирующихся биологических, социальных и искусственных технических системах активно уменьшать энтропию вне себя за счет ускорения энтропийных процессов в других частях метасистемы.⁴

Функциональная сторона указанного понимания может быть принята из концепции М. Мазура. Информация им определена в более частном виде как «преобразование одного сообщения информационной ассоциации в другое сообщение той же ассоциации.» Информация «характеризует информационную ассоциацию как преобразование, которому следует подвергнуть одно сообщение чтобы получить другое сообщение той же ассоциации.» Указанное может быть показано схематически:



где:

$x_1; x_2; x_3$ — информационные ассоциации,
 $Ix_1; x_2; Ix_2; x_3$ — информация.

Поочередность изменения информационных ассоциаций в нашем случае складывается во временной продолжительности государственного управления и правового регулирования.

Для использования данной схемы и следует определить объем и содержание информационной ассоциации для правового исследования. Данный этап развития правоведения и формальной логики не дает основания для включения целого ряда правовых явлений в круг правовой информации, с точки зрения математической теории кибернетики. Но это, очевидно, не озна-

⁴ Последний атрибут информации известен под названием «принципа Карно» и в нашей статье он отдельно не обсуждался (См. напр., Бриллюэн, 1960: 11). Примером из правовой области могут служить возрастающие материальные затраты на сферу информации, причем эффективность последних нередко остается значительно ниже ожидаемой (см. напр., Афанасьев, 1969: 87).

чает, что эти явления (например, оценочные характеристики права, правоведческие теории, правосознание, данные о социологических исследованиях и т. д.) не могут быть рассмотрены как информация в кибернетике, как в некоей логике или подходе к изучению правовых явлений.

ЛИТЕРАТУРА

- Ленин В. И. Материализм и эмпириокритицизм. Полное собр. соч., т. 18.
Адэишвили Ш. Г. Философское значение кибернетики. Тбилиси, 1974.
Афанасьев В. Г. Об интенсификации развития социалистического общества. М., 1969.
Бовбель Е. И. и др. Элементы теории информации. Минск, 1974.
Бриллюэн Л. Наука и теория информации. М., 1960.
Жуков Н. И. Информация. Минск, 1971.
Корнфорт М. Диалектический материализм. М., 1956.
Кулль И., Хелемяэ А. Правовые нормы и формализованный язык. Ученые записки ТГУ, вып. 318. Тарту, 1974.
Мазур М. Качественная теория информации. М., 1974.
Новик И. Б. Кибернетика — философские и социологические проблемы. М., 1963.
Ребане Я. К. Информация как мигрирующая структура. — «Ученые записки ТГУ». Труды по философии, XII, Тарту, 1969.
Современные проблемы познания диалектического материализма. М., 1970.
Теория информации. Терминология. Под ред. Харкевича А. А. М., 1964.
Украинцев В. С. Самоуправляемые системы и причинность. М., 1972.
Шредингер Э. Что такое жизнь с точки зрения физика. М., 1947.
Schulz, Claire K. Information Science Thesaurus, Philadelphia, 1966.
Sildmäe, I. Mõnedest õiguse- ja sotsiaalse mõjumehhanismi uurimisega seotud probleemidest, TRÜ Toimetised, vihik 291, Tartu, 1972.

SOME METHODOLOGICAL PROBLEMS OF DETERMINING THE PROVINCE OF THE IDEA OF LEGAL INFORMATION

I. Gräzin

Summary

The idea of theory of information may be divided into two principally different sub-classes: (i) mathematical theory, based upon the principles of the theory of probability and statistics; (ii) «philosophical» theory, expressing the methodological position of an analysis of the world as a self-organizing (cybernetical) system. The notion of legal information is based on the second type of theory, because, it is impossible to determine the province of concrete probabilities which are diminished by information. So «legal information» is an abstract term to describe some objective moments of legal reality in the language of «philosophy of law» or «general theory of law».

For materialistic point of view, the *genus proximum* of

information is a more general phenomenon of reflection and its *differentia specifica* lies in its actively negentropic nature. It means, that the realm of legal information isn't limited only by the collection of normative texts, but it also includes a wide sphere of sociological and speculative information of legal science, phenomena of socio-ethical reflection of law etc.

Legal information like all other kinds of this phenomenon, is subject to the general law of entropy which appears on the level of theoretical jurisprudence as a contradiction between «normativistic» and «sociological» trends. Both these tendencies form a dialectical unity in the consistently materialistic theory of law.

The programme of informatic investigations in jurisprudence is based on the idea of dialectical unity of actual and structural information. The first stage of realization of this programme lies in the exact formulation of the province of the legal-structural-information phenomena. The second stage will be the investigation of changes of these phenomena under the influence of actual legal information.

ДВА ЗАМЕЧАНИЯ О СЕМАНТИЧЕСКОМ КОМПОНЕНТЕ МОДЕЛИ «СМЫСЛ ↔ ТЕКСТ»

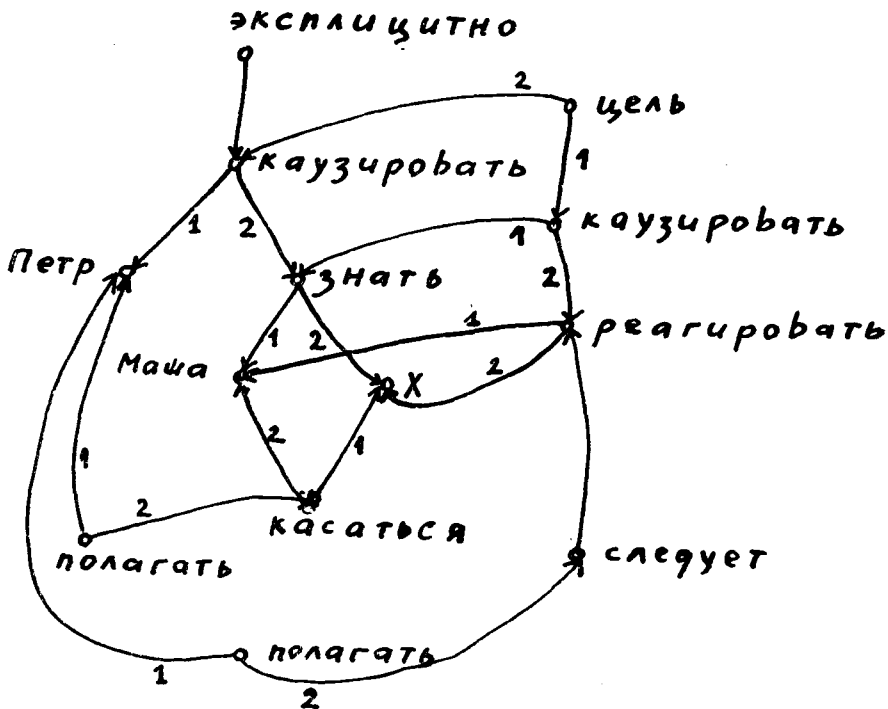
А. Хелемяэ, Х. Ыйм

1. Многие не сомневаются в том, что в качестве основы лингвистической части систем искусственного интеллекта должна быть принята модель типа «смысл ↔ текст».

Но мы хотели бы обратить внимание на то, что в таком виде, в каком эта модель до сих пор типично описывалась в отечественной литературе (см. напр. Мельчук, 1974), она — точнее, ее семантический компонент — является принципиально неполной. На наш взгляд, для того, чтобы этот компонент мог удовлетворительно функционировать как модель семантики языка (в частности, в рамках искусственного интеллекта), его следует дополнить двумя типами правил, определяющими различные способы оперирования семантическими структурами. В качестве примера для обсуждения возьмем предложение Петр предупреждает Машу об X (так как нас в дальнейшем интересует только семантическая структура глагола предупредить, оставляем содержание его актантов нераскрытым). Семантическое представление (СемП) данного предложения в обсуждаемой модели выглядело бы примерно следующим образом (Мельчук, 1974: 179).

2. Если нам дана такая структура, то прежде всего нам необходимо знать, какими частями данной структуры мы можем оперировать как имеющими самостоятельное, «действительное» содержание и какими нет. В модели «смысл ↔ текст», однако, нет формальных средств для решения данной задачи.

Например, на вопрос «Сообщил ли Петр Маше об X?» мы на основе приведенного предложения должны бы ответить «да», а на вопрос «реагировала ли Маша на X?» мы должны ответить «неизвестно», потому что из того, что А предупреждает В о С, не следует, что В будет реагировать на С. В то же время в структуре (1) имеются как подструктуры «Петр эксплицитно каузирует Машу знать об X» (= «Петр сообщает Маше об X»), так и подструктура «Маша реагирует на X».



Значит, нам нужна специальная информация о том, какие подструктуры мы можем вывести из структуры типа (1), как имеющие самостоятельное содержание, а какие нет. Другими словами, требуются правила вывода.

В общем случае (тем более в случае систем искусственного интеллекта) это требование, конечно, хорошо известно. Но мы хотели бы здесь подчеркнуть, что правила вывода требуются и в сугубо лингвистическом описании языка (для чего, в первую очередь, и задумана модель «смысл ↔ текст») и что эти правила должны войти в качестве органической части в состав семантического компонента данной модели. Ведь и в качестве чисто лингвистического описания значения предложения Петр предупреждает Машу об X структура (1) вряд ли имеет какую-нибудь ценность, если мы по ней не можем судить, какую информацию она фактически представляет.

Весьма очевидно и то, как должны быть заданы такие правила.

Во-первых, в случае каждого элементарного смысла (ЭС) должно быть определено, каким из доминируемых им структур (аргументов) можно приписывать самостоятельное существование (т. е. какие из них можно вывести), если ситуация, обозна-

чаемая данным ЭС, целиком действительна. Например, для ЭС цель, очевидно, должно существовать правило $цель(x, y) \rightarrow y$ (но не $цель(x, y) \rightarrow x$), для ЭС каузировать правила $каузировать(x, y) \rightarrow x$; $\rightarrow y$ (плюс временная специфика) и т. д. Тогда для того, чтобы решать, можно ли вывести какую-нибудь подструктуру из данной структуры, нужно посмотреть, какими ЭС и через какие связи доминируется данная подструктура, и существуют ли правила, позволяющие вывести данную подструктуру из вышестоящих ЭС.

Но, кроме того, требуются еще и правила вывода иного типа — для выявления информации, не представленной эксплицитно в данной структуре какими-нибудь подструктурами, а содержащейся в ней имплицитно. Например, в значении предложения Петр предупреждает Машу об X содержится, очевидно, и информация, что Петр полагал, что Маша сама не знает X. В структуре (1) нет, однако, соответствующей подструктуры; но такой подструктуры там и не нужно, так как соответствующая информация выводится (как мы интуитивно это хорошо понимаем) из того факта, что Петр сообщает Маше об X. Но для того, чтобы это и формально можно было проделать, требуется соответствующее правило, примерно следующего типа: «А эксплицитно каузирует В знать С (= А сообщает В о С) \rightarrow А полагает, что В (еще) не знает С». (Фактически это является частным случаем более общего правила, связанного с понятием интенционального каузирования: «А интенционально каузирует С \rightarrow А полагает, что С не имеет места и что без его каузирования не будет иметь места»).

3. Описанные выше правила нужны в модели «смысл \leftrightarrow текст» для того, чтобы уметь обращаться с любой «готовой» семантической структурой, образованной из ЭС.

Но структура типа (1) не может быть принята за структуру, непосредственно представляющую смысл рассмотренного выше предложения. При переходе от предложений (текстов) в структурам типа (1) или от таких структур к предложениям (текстам) в названной модели отсутствует одно существенное звено, в силу чего «теряется» и один принципиально важный аспект в значении предложений, а в более общем смысле и соответствующий аспект всего языка как средства коммуникации между людьми (или, соответственно, между человеком и искусственной системой).

Для простоты будем рассматривать эту проблему здесь в контексте «текст \rightarrow смысл» (т. е. с точки зрения воспринимающего).

Суть дела заключается в следующем.

Каждое предложение и каждый текст в ситуации общения представляет собой не просто абстрактное описание факта, а

прежде всего предписание, программу для ввода содержащейся в нем фактической информации в память воспринимающего.

В виде таких «статических» структур, какими являются СемП в модели «смысл ↔ текст» (и какой является, в частности, (1)), содержащаяся в предложении информация оформляется, только когда она уже находится в памяти воспринимающего. Но перед тем как попасть в память, содержание предложения обязательно должно пройти этап, где оно, хотя и представленное на семантическом языке (т. е., при помощи ЭС), оформлено в виде «предписаний», и только в результате выполнения этих последних получается соответствующая заключительная структура (типа (1)).

При анализе отдельных предложений (или, тем более, отдельных слов), с которыми обычно приходится иметь дело в лингвистике, такой промежуточный этап может показаться совершенно излишним, т. к. соответствующие заключительные структуры могут быть сконструированы и прямым путем. Но если имеется связной текст, воспринимаемый (или обрабатываемый) предложение за предложением, так что к моменту восприятия данного конкретного предложения в памяти имеется уже обширная и совершенно определенная информация, ввод информации, содержащейся в данном предложении, является далеко не тривиальной задачей. Совершенно ясно, например, что этот процесс нельзя изобразить так, что сперва выявляется СемП данного предложения в виде структуры типа (1), которая затем просто «вкладывается» в память воспринимающего. Ведь определенная часть информации, представленной данной структурой, может содержаться (и, как правило, обязательно содержится) заранее в памяти, и нет смысла дублировать ее; новая информация, сообщаемая данным предложением, всегда должна быть определенным образом связана с информацией, имеющейся в памяти к моменту восприятия (обработки) данного предложения, и т. д. А самое главное — предложение является единицей языка, специфика которой заключается именно в представлении информации в виде, ориентированном на определенное изменение содержания памяти воспринимающего, в виде программы для воспринимающего.

На таком подходе к смыслу предложения (и текста) в рамках систем обработки языка настаивали многие авторы (напр., Davies, Isard 1972; Winograd 1972 и др). Но следует подчеркнуть, что и с сугубо лингвистической точки зрения данный аспект предложения не может быть игнорирован; ведь игнорирование названного характера предложения в итоге означало бы игнорирование функции языка как средства коммуникации. При этом, в то время, как при разработке практических систем обработки текста можно довольствоваться решениями, которые являются более или менее *ad hoc*, в рамках лингвистики должно

быть найдено принципиальное решение данной проблемы, т. е. проблемы выявления и представления смысла предложения как программы для обработки содержания памяти воспринимающего.

Мы не утверждаем, что мы имеем такое принципиальное решение. В нижеследующем мы просто опишем наш подход к названной проблеме, и надеемся, что он не является слишком ад-гос. Во всяком случае, при его выработке мы исходили из принципиальных соображений, а не из каких-либо практических целей (хотя мы в то же время стараемся реализовать данный подход и в разрабатываемой нами «системе, понимающей естественный язык»).

Таким образом, согласно вышесказанному всякое предложение на интересующем нас уровне следует рассматривать как двоякую сущность: с одной стороны, как структуру, представляющую определенную «фактуальную» информацию, а с другой стороны, как программу, определяющую процедуру ввода данной фактуальной информации в память воспринимающего.

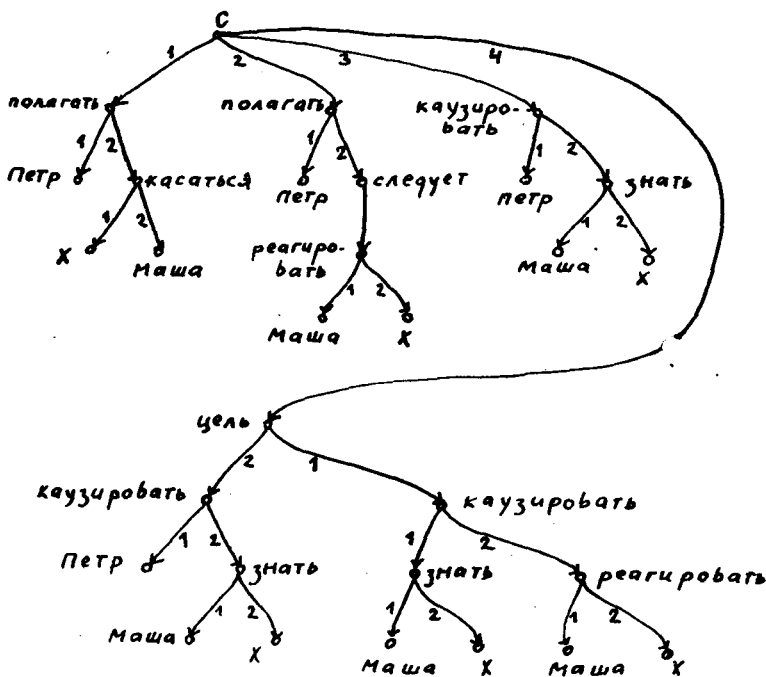
Процедуральный аспект смысла предложения образуется из двух основных слагаемых: во-первых, из истолкования содержащихся в нем ЭС как представляющих (в данном контексте) определенные «элементарные процедуры», и во-вторых, из зафиксированной последовательности, в которой выполняются процедуры, репрезентируемые подструктурами. Тот факт, что семантический материал, содержащийся в предложении, с коммуникативной точки зрения, т. е. с точки зрения его восприятия, должен быть упорядоченным, представляется весьма очевидным. Более того, упорядоченным является в этом контексте — в контексте предложения — и семантический материал, содержащийся в любом слове; иначе этот материал просто не может быть изображен и воспринят. В частности, например, этот порядок ясно проявляется и в той словесной интерпретации, которая дается Мельчуком структуре, представляющей значение слова предупредить (т. е. в нашем случае, структуре (1)): $A \text{ предупредит } B \text{ о } C = \text{«}A, \text{ полагая, что } C \text{ касается } B \text{ и что } B \text{ следует реагировать на } C, \text{ сообщает } B \text{ о } C \text{ с целью, чтобы знание о } C \text{ заставило } B \text{ реагировать»}$ (Мельчук, 1974: 179). Здесь интуитивно легко выявляются следующие четыре «подсообщения»:

- (а) А полагает, что С касается В;
- (б) А полагает, что В следует реагировать на С;
- (в) (поэтому) А сообщает В о С;
- (г) (притом) целью А является, чтобы знание о С заставило В реагировать на С;

Притом ясно, что как сообщения данные компоненты должны быть представлены именно в приведенном порядке.

Таким образом, семантическую структуру рассмотренного выше предложения Петр предупреждает Машу об X, как представляющую определенную процедуру, нам следовало бы вместо структуры (1) изображать в виде следующей упорядоченной структуры (пусть С обозначает «упорядоченную конъюнкцию», в смысле «и затем»):

(2)



Содержащиеся в данной структуре конъюнктивные подструктуры обрабатываются в указанной последовательности, а процесс обработки каждой отдельной подструктуры в свою очередь происходит последовательно сверху вниз. «Обработка» каждой такой подструктуры заключается в выполнении процедур, репрезентируемых отдельными ЭС, в соответствующем порядке.

Процедуральное содержание каждого ЭС складывается из правил трех видов: (1) условия применимости (= ввода в память) данного ЭС: какие структуры должны находиться в памяти — в сконструированной ранее структуре — к моменту применения данного ЭС; (2) правила вычеркивания: какие структуры, имеющиеся в памяти, следует вычеркнуть вследствие выполнения данного ЭС; (3) правила добавления: какие структуры следует прибавить вследствие выполнения данного ЭС. Процесс применения представленного в таком виде ЭС про-

исходит очевидным образом: 1) проверяется, имеются ли в сконструированной ранее структуре подструктуры, удовлетворяющие правилам применимости данного ЭС в данном конкретном случае; если нет, то соответствующие подструктуры специально вводятся (порождаются), притом опять-таки в определенном порядке и, соблюдая при вводе каждого отдельного ЭС связанные с ним правила (1)—(3); 2) вычеркиваются подструктуры, указанные в правилах (2); 3) добавляются подструктуры, указанные в (3).

Приведем несколько (упрощенных) примеров ЭС: полагать (A, B)

- 1) Условие применимости: A
(т. е. в памяти имеется заранее подструктура, соответствующая аргументу A в данном конкретном случае);
- 2) Вычеркнуть: \emptyset ;
- 3) Добавить: полагать (A, B).

знать (A, B):

- 1) Условия применимости:
 - а) A;
 - б) B;(т. е. в памяти должны содержаться подструктуры, соответствующие как аргументу A, так и аргументу B в данном конкретном случае).
- 2) Вычеркнуть: \emptyset ;
- 3) Добавить: знать (A, B);

каузировать (A, B);

- 1) Условия применимости: A;
- 2) Вычеркнуть: \emptyset ;
- 3) Добавить: B.

Структура (2) «выполняется» исходя из таких представлений ЭС и их последовательности в данной структуре, и постепенно, в результате выполнения описанной процедуры, формируется структура типа (1), т. е. «статическое», неупорядоченное представление воспринятой информации.

Разумеется, правила, по которым происходит выполнение описанной процедуры, в общем не являются столь простыми, как может показаться из данного изложения (в частности, например, уже перед выполнением процедуры ввода структуры (2) в память к ней следует применять правила вывода, о которых говорилось выше, с целью выявления имплицитной информации). Но на деталях этого процесса мы здесь уже не можем остановиться.

ЛИТЕРАТУРА

- Мельчук И. А. Опыт теории лингвистических моделей «смысл \leftrightarrow текст», М., 1974.
- Davies D. J. and Isard, S. D. Utterances as programs. — Machine Intelligence 7. Edinburgh 1972, pp. 325—339.
- Winograd, T. Understanding Natural Language. New York, 1972.

TWO NOTES ABOUT THE SEMANTIC COMPONENT OF THE MODEL “MEANING \leftrightarrow TEXT”

A. Helemäe, H. Öim

Summary

It is shown that the semantic component of the “Meaning \leftrightarrow Text” model should be improved in two respects. First, the logical properties of elementary semantic units (semes) should be determined by certain rules, in order to allow right inferences from semantic structures. Second, the functional organization of linguistic expressions used in communicative function should be accounted for more precisely. It is proposed that from this point of view the semes should be treated as operators that add and delete certain structures in the memory of the receiver.

ФРЕЙМЫ И ПОНИМАНИЕ ЯЗЫКА

Х. Ыйм, М. Салувеэр

В данном обзоре рассматриваются некоторые подходы к организации знаний, примыкающие к ставшей популярной в последнее время «теории фреймов».

Соответствующая проблематика будет здесь рассматриваться только в применении к разработке систем для понимания текстов естественного языка. Ниже подробно будут охарактеризованы концепции таких хорошо известных авторов, как М. Минский, Р. Шенк, Э. Чарняк, И. Уилкс.

М. Минский и фреймы. Хотя М. Минский сам непосредственно не участвовал в разработке какой-либо системы, понимающей естественный язык, его идеи о функции т. н. рамочных знаний (фреймов) при интерпретации воспринимаемой информации послужили одним из основных факторов, оказывающих влияние на разработку методов использования знаний при понимании текстов естественного языка (Minsky, 1974; 1975).

Основное содержание идей Минского можно резюмировать следующим образом. Теории знаний, до сих пор применяемые в системах искусственного интеллекта, представляют знания на слишком локальном уровне и слишком неструктурно. «Порции» информации, которыми оперируют в этих системах, должны быть более общими и в то же время более четко организованными. Для обозначения таких обширных структур знаний Минский вводит понятие фрейма (от англ. frame — рама). Фрейм — это иерархически организованная структура данных, которая представляет знания о какой-то стереотипной ситуации (или класса ситуаций). Более высокие уровни такой структуры содержат данные, которые всегда действительны в соответствующих ситуациях. В низких уровнях содержатся переменные («slots»), которые пополняются конкретными данными из соответствующей ситуации. Смысл применения такой рамочной структуры заключается в том, что когда мы какую-нибудь ситуацию или событие, в котором мы находимся или о котором читаем, подводим под определенную фрейм-структуру, то содер-

жающаяся в последней информация подсказывает нам, какие дальнейшие события можно ожидать в данной ситуации, и в чем смысл происхождения данного события с точки зрения более общего ситуативного контекста. Например, предложение Джон побежал под мост имеет совсем разный смысл в следующих контекстах: (1) Начал идти дождь. Джон побежал под мост. (2) Издалека послышался звук сирены полицейской машины. Джон побежал под мост.

Р. Шенк: сценарии и планы. Здесь мы остановимся только на более поздних разработках Шенка, которые непосредственно связаны с использованием контекстуальной информации при понимании текста.

На примере развития идей Шенка и его сотрудников наиболее ярко выявляется роль структур типа фреймов в понимании смысла связного текста. Вначале основу шенковского подхода к процессу понимания текста составляли следующие три принципа. Во-первых, в результате анализа каждого отдельного предложения получают структуру, описывающую содержание данного предложения, — его концептуализацию. Во-вторых, из предложения (т. е. из соответствующей ему концептуализации) нужно делать всевозможные выводы (в порядке т. н. «reflex response»). В-третьих, при установлении содержательных связей между предложениями, исходили из следующего критерия: если среди логических следствий, выводимых из данного предложения, получается следствие, которое по содержанию связывается с концептуализацией какого-нибудь прежнего предложения, или со следствиями, выводимыми из данной концептуализации, тогда связь между данными предложениями считается установленной (Rieger, 1975).

Основной недостаток описанного подхода заключается в том, что число возможных следствий в случае любого предложения является огромным. Во-первых, совершенно ясно, что люди не поступают таким образом при понимании текста. Во-вторых, если иметь в виду, что в число выводимых следствий включаются не только строго дедуктивные следствия, но и такие, которые выражают возможные, вероятные события (например, из предложения Джон получил от Мэри книгу делается вывод, что Джон будет читать эту книгу), то можно согласиться с полуироническим замечанием И. Уилкса (1975), что логическим развитием такого подхода было бы положение, где система не в состоянии (и не имеет необходимости) продвигаться дальше первого предложения какого-нибудь рассказа, потому что исходя из этого первого предложения система порождала бы весь рассказ целиком.

Затем Шенк ввел идею о центральной роли каузальной связи при организации содержательной структуры текста (Schank,

1973, 1974). Экспликацию концептуальной структуры связного текста (например, параграфа) Шенк представляет как каузально связанную цепь событий (causal chain). Его концепцию о том, что представляет собой структура, изображающая результат понимания связного текста, можно резюмировать следующим образом.

(1) В названную структуру включаются концептуализации всех входных предложений.

(2) В принципе все предложения текста должны быть связаны между собой.

(3) Основным видом связи между предложениями является каузальная цепь.

(4) Следствия, выведенные из концептуализаций предложений, входят в семантическое представление текста только в том случае, если они необходимы для связывания некоторых концептуализаций между собой в каузальные цепи.

(5) Рассказы с определенным сюжетом (story) можно трактовать как структуры, которые получаются в результате объединения нескольких каузальных цепей между собой. События, в которых сливается наибольшее число каузальных цепей, образуют понятийный стержень (фабулу) рассказа. Наоборот, те ветви каузальных цепей, которые ведут в сторону от данного главного пути, можно считать менее существенными и при интерпретации текста в определенных целях (например, при резюмировании содержания рассказа) ими можно пренебречь.

Основными способами конструирования каузальных цепей и их «пучков» являются: во-первых, условия, предьявляемые концептуализацией, выражающей какое-нибудь событие, должны быть соблюдены, и если соответствующая информация в тексте отсутствует, то она порождается. Во-вторых, типология каузальных соотношений. Основными являются четыре типа каузальностей: 1) каузация результата (result causation): у концептуализации может быть результат, которым является изменение в свойствах или в состоянии какого-нибудь объекта; 2) каузация возможности (enable causation): имеет место какое-нибудь изменение, в результате которого может создаться положение, когда оказывается возможным какое-нибудь (потенциальное) действие; 3) каузация инициации (initiation causation): всегда, когда имеет место какое-нибудь событие, это может вызывать то, что человек, которого это касается, начинает думать о данном событии. Таким образом, результатом данного типа каузации всегда являются концептуализации с элементарными действиями MBUILD или MTRANS; 4) целевая каузация (reason causation): когда люди начинают думать о каких-то вещах, то они обыкновенно принимают решение делать (MBUILD) что-то. Решение делать что-то, является основанием (reason) данного действия (Schank, 1974, App. III).

Описанные типы каузации образуют, однако, самый общий каркас для конструирования содержательной структуры текстов, описывающих деятельность людей. Притом нельзя не отметить большую абстрактность и «механистичность» модели человеческой деятельности, основывающейся на таком подходе. Изображать механизм, лежащий в основе деятельности людей, на уровне пунктов (3) и (4), приведенных выше, — это весьма большое упрощение. Но к этой проблеме мы еще вернемся.

И сам Шенк констатирует, что простое сцепление фактов, изображенных в тексте или выводимых из него, не может служить самодовлеющей целью.

Главной является проблема осмысливания полученных концептуальных структур (the problem of making sense). Причинные связи, в которых данное событие находится с другими событиями, должны выявлять смысл этого события с точки зрения более широкого контекста. Эту последнюю задачу и должны выполнять фрейм-структуры.

При анализе содержания текстов, описывающих человеческие действия, Шенк различает два типа фреймовых структур: сценарии и планы. Со свойственной ему решительностью Шенк утверждает: «Необходимы два типа фреймов, сценарии и планы. Сценарии и планы используются при понимании и порождении рассказов и деятельностей, и вряд ли можно говорить о каком-нибудь понимании без них». (Schank, 1975a).

Сценарий — это «предопределенная каузальная цепь концептуализаций, описывающая нормальный ход событий в какой-то известной ситуации. Так, имеется сценарий посещения ресторана, сценарий праздника по случаю дня рождения, сценарий игры в футбол и так далее». (Schank, 1975a: 131). В качестве примера можно привести набросок «сценария ресторана» (с точки зрения посетителя).

Сцена 1: вход

PTRANS	себя в ресторан
ATTEND	где свободный стол
MBUILD	где сесть
PTRANS	себя за стол

Сцена 2: заказ

ATRANS	получить меню
MTRANS	прочитать меню
MBUILD	решить, что заказать
MTRANS	сделать заказ официантке

Сцена 3: еда

ATRANS	получить пищу
INGEST	пищу

Сцена 4: уход

MTRANS	попросить счет
ATRANS	дать официантке чаевые
PTRANS	заплатить в кассе за еду
PTRANS	себя из ресторана

Отдельные события в такой последовательности связаны между собой по принципу причинно-следственной цепи: результатом каждого действия является ситуация, в которой возможно очередное действие.

При анализе текста, в котором описывается деятельность, для которой имеется сценарий, такая структура даст возможность ввести информацию, которая в тексте непосредственно не задана, и связывать отдельные события в единое целое. В таком управлении процессом выведения следствий и заключается основная функция сценариев.

Как было указано выше, сценарии описывают такие пути достижения определенных целей, при которых отдельные действия и их последовательность предопределены. Для достижения цели нужно только «вслепую» следовать сценарию. Принципиально иное положение дел имеется в том случае, если не существует такой впрямь заданной последовательности действий. В этом случае для достижения цели приходится конструировать соответствующую последовательность действий — нужно составить план (Schank, 1975a; Abelson, 1975; Шенк, Абельсон, 1975). «При составлении планов мы используем наши общие знания о целях и подцелях. Абстрактные сущности, которые мы называем ПЛАНАМИ, представляют возможные комбинации определенных последовательностей действий (своего рода мнни-сценариев), которые позволяют добиться поставленной цели». (Schank, 1975a: 133). С понятием плана связаны два существенных понятия: «планбокс» и «дельтакт». П л а н б о к с ы — это альтернативные пути, ведущие к заданной цели. Формально каждый планбокс представляет собой последовательность элементарных действий, результатом которых является определенная ситуация или состояние. Дельтакты — это изменения состояний, которые определяются состоянием, являющимся результатом изменения. Например, Δ PROX (X, Y) — это изменение, в результате которого X находится в непосредственной близости Y, т. е. имеет место PROX (X, Y); Δ CONT (X, Y) — это изменение, в результате которого X «контролирует» объект Y (владеет, распоряжается им) и т. д. С каждым дельтактом связано определенное множество планбоксов — альтернативных последовательностей действий, которые могут привести к соответствующему конечному состоянию. Эти планбоксы определяют дельтакт точно так же, как правила вывода определяют элементарное действие (Schank, 1975a: 134). Кроме планбоксов с каждым

дельтактом связан ряд типовых вопросов (например, о текущем положении дел, о возможностях действующего субъекта и т. д.), и от ответов на эти вопросы зависит то, какой планбокс выбирается для реализации данного дельтакса.

Общая схема функционирования описанного механизма является следующей. Исходя из поставленной цели выбирается наиболее общий дельтакт, исходом которого могла бы быть желаемая ситуация. Из планбоксов, связанных с этим дельтактом, выбирается тот, который больше всего подходит в данной ситуации. Планбокс является последовательностью элементарных действий. У каждого элементарного действия указаны предусловия, соблюдение которых необходимо для совершения данного действия. В ходе реализации планбокса проверяется соблюдение этих предусловий, и если какой-нибудь из них не соблюдается, то это приводит к выбору новых планбоксов, задачей которых является устранение соответствующего блокирующего положения дел. Только после реализации этих последних планбоксов можно вернуться к первоначальному планбоксу. Такая иерархически организованная система дельтактов и планбоксов и образует ПЛАН.

Нужно подчеркнуть, что дельтакты — связанные с ними планбоксы — представляют собой абстрактные структуры, которые приобретают конкретное содержание только после спецификации содержащихся в них переменных, исходя из конкретной проблемной ситуации. Так как содержание дельтактов не сводится к элементарным действиям, из которых они состоят, то они рассматриваются как новый вид элементарных единиц в системе Шенка: они представляют собой элементарные типы организации знаний (Schank, 1975a; Abelson, 1975; Шенк, Абельсон, 1975). Для экспериментирования с описанными идеями разработана система SAM (= Script Applier Mechanism). SAM анализирует рассказы о ресторане и, применяя сценарий ресторана, отвечает на вопросы, касающиеся содержания этих рассказов, перефразирует и резюмирует их (Schank, 1975b; Lehnert, 1975).

Э. Чарняк: демоны и фреймы. Подход Чарняка к возможностям применения знаний и контекста в понимании языка, по меньшей мере по его внешнему оформлению, наиболее близок к теории фреймов М. Минского. Следует указать, что Э. Чарняк не занимается анализом языка *per se*, а только проблемой, как информацию, полученную в результате такого анализа, можно (и нужно) связывать со знаниями воспринимающего. В более ранних разработках Чарняка (Charniak, 1972, 1973, 1974), которые были под сильным влиянием языка PLANNER (см. Charniak, 1975a), центральным было понятие «демона». Демоны — это определенного типа факты (вернее, правила), связанные с некоторыми ключевыми понятиями

или темами. Когда в тексте эксплицитно или имплицитно упоминается соответствующая тема, то связанные с ней демоны «оживляются». Их функция заключается в добавлении содержащейся в знаниях информации к той информации, которая непосредственно представлена в тексте. Например, один из демонов, связанных с понятием «дождь», является следующим:

- (1) Если «идет дождь» и
если «лицо Р находится снаружи»,
то «Р становится мокрым».

Каждый демон состоит из двух частей: «формулы» (pattern) и «тела» (body). Тело демона представляет собой программу, которая выполняется, когда в тексте встречаются данные, удовлетворяющие требованиям, предъявляемым формулой демона. В приведенном выше примере формулой является «лицо Р находится снаружи», телом — «Р становится мокрым».

Одно из наиболее существенных свойств демонов состоит в том, что в поиске информации, удовлетворяющей их формуле, они могут «смотреть вперед» и «смотреть назад». В приведенном выше примере упоминание дождя в первом предложении «возбуждает» демон (1). Но информация, соответствующая его формуле, в этот момент отсутствует — она вводится только следующим предложением (и в принципе может быть введена и позднее). Только когда эта информация введена, исполняется тело демона (ср. теоремы-антецеденты в языке PLANNER).

Но описанное использование демонов имеет много существенных недостатков, один из наиболее значимых из которых заключается в том, что упоминание в тексте какой-то ключевой темы автоматически «возбуждает» всех связанных с ней демонов, в то время как релевантными в соответствующем контексте являются, может быть, только некоторые из них. Во-вторых, демоны не дадут возможности каким-то достаточно общим путем учитывать временные соотношения событий. Для преодоления таких трудностей Чарняк и разработал свое понятие фрейма. Его в первую очередь интересуют фреймы динамических, протекающих во времени событий или деятельностей. Каждый фрейм состоит из фреймовых утверждений (frame statements), которые в достаточно общих категориях (и, в принципе, оформленных на некотором семантическом языке) фиксируют отдельные действия и этапы описываемой деятельности и их соотношения. Один из основных принципов Чарняка заключается в следующем: каждое предложение в анализируемом рассказе или описании нужно постараться интерпретировать как спецификацию или реализацию одного или нескольких фреймовых утверждений. По ходу событий в анализируемом рассказе конструируется его т. н. «фреймовое изображение», в котором ведется учет того, какие части фрейма уже реализованы и до какой

точки в той последовательности событий, которая предусматривается фреймом, продвигалась деятельность, описываемая в рассказе. Это позволяет, в частности, реконструировать «правильный» ход событий при анализе рассказа, где отдельные действия описываются не в строго временном порядке. Приводим пример фрейма «магазин самообслуживания» (Charniak, 1975b):

- a) Goal: SHOPPER owns PURCHASE-ITEMS;
- b) SHOPPER decide if to use basket, if so set up cart-carry FI (= frame image);
- c) SHOPPER obtain BASKET *cart-carry;
- d) SHOPPER obtain PURCHASE-ITEMS;
- e) method — suggested
- f) DO for all ITEM \in PURCHASE-ITEMS
- g) SHOPPER choose ITEM \in PURCHASE-ITEMS — DONE;
- h) SHOPPER at ITEM;
- i) side-condition; DONE at ITEM also;
- j) method — suggested
- k) cart-carry (SHOPPER, BASKET, DONE, ITEM);
- l) SHOPPER hold ITEM;
- m) ITEM in BASKET *cart-carry;
- n) DONE \leftarrow DONE + ITEM;
- o) End
- p) SHOPPER at CHECK-OUT COUNTER;
- q) side — condition
- r) method — suggested
- s) cart — carry (SHOPPER, BASKET, ITEM, COUNTER);
- t) SHOPPER pay for PURCHASE-ITEMS;
- u) SHOPPER leave SUPERMARKET;

И. Уилкс. Из многочисленных трудов Уилкса наиболее важной для настоящего обзора является его работа «Семь тезисов об искусственном интеллекте и естественном языке» (Wilks, 1975). В этой обширной работе имеются специальные разделы, посвященные как описанию структуры человеческой деятельности, так и представлению и применению знаний вообще. Так как одной из целей Уилкса является обсуждение разных подходов к названным проблемам, то и нам удобно закончить наш обзор рассмотрением положений Уилкса, относящихся к данным вопросам.

Уилкс относится весьма скептически к основным положениям и результатам теории фреймов применительно к анализу естественного языка. В противоположность большинству авторов, занимающихся проблемами использования знаний при анализе текстов естественного языка, он призывает интересоваться не «все более обширными структурами знаний», а скорее наоборот

— более узкими. По его мнению, содержание конструкций типа фреймов Минского—Чарняка или сценариев Шенка может быть успешно представлено в виде весьма обычных, но зато более универсальных правил вывода, используемых в его системе семантики предпочтения. Уилкс несомненно прав, когда он указывает на тот факт, что фреймы (или сценарии), которые изначально были призваны преодолеть слишком большую конкретность и «локальность» обычных методов использования знаний в системах искусственного интеллекта, фактически (до сих пор) обращались в свою противоположность: вместо того, чтобы иметь общую теорию представления и использования знаний, мы имеем просто ряд конкретных примеров того, как могли бы выглядеть знания, относящиеся к отдельным весьма конкретным темам. Если продолжать в том же духе, говорит Уилкс, то создатели систем искусственного интеллекта стоят перед не очень заманчивой перспективой разрабатывать все новые и новые фреймы: от ресторанов и универмагов к изготовлению пищи, к садоводству... Другая сторона такого подхода заключается в том, что не существует достаточно ясных и общих критериев для решения проблемы, в каких случаях имеется смысл пустить в ход знания, содержащиеся в каком-то фрейме, если в тексте упоминается соответствующая тема, и в каких случаях это не имеет смысла. Например, Уилкс приводит такой пример: «На пути в ресторан «Орфей» Джон зашел в универмаг. И все время он думал о ритуалах инициации, которые он увидел в телевизоре». На два предложения получились бы по меньшей мере четыре обширных фрейма (рестораны, универмаги, ритуалы инициации, телевидение). Притом эти фреймы в данном конкретном случае вряд ли имеют какое-то отношение к пониманию приведенных предложений. (Такого типа аргументы против слишком механического применения теории фреймов приводит и Фельдман (1975)). То есть, нужна не просто теория представления общих знаний о мире, а теория, объясняющая взаимодействие знаний разных уровней общности, начиная от самых общих и кончая знаниями, относящимися к конкретным, единичным ситуациям и событиям, описываемым в тексте.

Но в своей критике Уилкс доходит до того, что отказывается признавать целесообразность использования фреймов и в таких целях, в которых они, по нашему мнению, не только целесообразны, но и необходимы. Он приводит следующий пример, относящийся к описанию ритуала инициации в (выдуманном) экзотическом обществе: «Мать маленького Кимати случайно коснулась руки своего сына во время ритуала. Все зрители в ужасе отскочили». Уилкс спрашивает, нужен ли нам какой-то «фрейм инициации», описывающий обычный ход событий при инициации, участвующие в нем лица и т. д. (такой полустульбый

Фрейм сам Уилкс конструирует по формату Чарняка), чтобы понять эти предложения? По его мнению, это вообще не нужно. Даже если мы ничего не знаем о ритуалах инициации, говорит он, мы на основе второго из приведенных предложений делаем заключение, что тот факт, что мать коснулась Кимати, в каком-то смысле должен быть очень плохим. Для этого нам нужно только весьма общее правило вывода, утверждающее, что если люди выражают ужас по отношению к какому-то событию, то это событие они оценивают как плохое.

Но понимание на таком уровне вряд ли можно называть пониманием того, что в действительности произошло, в частности, например, почему люди ужаснулись того, что мать коснулась руки своего сына. Фрейм-структуры же введены именно для того, чтобы понимание не оставалось на таком поверхностном уровне и чтобы можно было ввести отсутствующую в тексте информацию о том, какие события имеют какие возможные причины и следствия, и на этой основе осмысливать (например) описываемое в тексте поведение людей. Если мы при понимании описаний таких экзотических и чуждых для нас событий, как инициация, довольствуемся такого типа выводами, как это предлагает Уилкс, то поступаем как «читатели-любители», а не как эксперты. При разработке же систем, понимающих язык, создание моделей мира по примеру «читателя-любителя» вряд ли имеет особый смысл. В общем, однако, можно свободно согласиться с утверждением Уилкса, что пока мы почти не имеем общей теории фреймов, а имеем только несколько примеров фреймов, разработанных для отдельных тем:

«Что касается понимания естественного языка, то гипотеза фреймов в какой-то форме... действительно может оказаться правильной, как по отношению людей, так и эффективных систем на ЭВМ. Но как я указал, кроме... привлекательной игры с примерами мы нуждаемся и в более серьезных обсуждениях того, в чем именно суть тех утверждений, которые мы делаем и проверяем».

Обсуждая проблему описания структуры человеческой деятельности (как одной из тем, наиболее интенсивно дискутируемых в работах по созданию систем, понимающих естественный язык), Уилкс, однако, настаивает скорее на более «прагматическом», чем теоретическом подходе.

Он начинает с констатации, что можно весьма четко различить две группы понятий, которые обычно используются для объяснения человеческих действий. Основным понятием первой группы является понятие каузальности, или причины. Другая же группа включает такие понятия, как намерение, цель, замысел, также мотив. Смысл этого различения, как объясняет Уилкс, заключается в общих чертах в том, что причина является «тол-

кающим» понятием, понятия же второй группы являются «вытягивающими» в том смысле, что они выражают будущие ситуации или события, которые «вытягивают» деятельность из людей. Далее Уилкс указывает на следующую закономерность: в рассуждениях здравого смысла для объяснения событий в физическом мире ищутся причины этих событий, т. е. оперируют понятиями первой группы; для объяснения (человеческой) деятельности ищется, однако, смысл, цель, мотив соответствующей деятельности, т. е. оперируют понятиями второй группы.

Однако при анализе роли этих последних понятий в структуре деятельности Уилкс приходит к выводу, что не существует ясных критериев для четкого различения содержания таких понятий, как намерение, цель, мотив, замысел, желание и что в качестве их общего знаменателя можно довольствоваться одним единственным понятием ЦЕЛЬ (GOAL). Все остальные понятия из данной группы, в частности, и такие, как желание, мотив выражают, по Уилксу, «внутренние переживания» людей, учитывание которых при анализе текстов, описывающих человеческую деятельность, может только мешать пониманию этих текстов. С таким «округлением» вряд ли можно согласиться. Более пристальный анализ употребления рассматриваемых понятий показывает, что и на уровне здравого смысла весьма четко различаются по меньшей мере два механизма, которые участвуют в организации деятельности. Первый из них — механизм образования целей; сюда относятся такие процессы, как принятие решений, взвешивание разных путей достижения какой-то цели. Это процессы, в которых субъект деятельности выступает как сознательный агент и которые определяют целенаправленный, волевой характер деятельности. Совсем иной характер имеют такие процессы, как желания, влечения, надобности, эмоции. Это механизм, который по истолкованию здравого смысла не подчиняется сознательному регулированию субъекта; наоборот, он скорее выступает как объект, подлежащий воздействию, «нажиму» со стороны указанного механизма. В частности, например, на быденном языке мы говорим, что человек «сопротивляется» или «поддается» какому-то своему желанию или влечению — точно так же, как и воздействию или влиянию, исходящему от другого человека. Такие характеристики не применимы к процессам целеобразования и принятия решений.

Таким образом, анализ языка (как одного из механизмов, наиболее непосредственно отражающих содержание здравого смысла) показывает, что механизму целеобразования (принятия решений), с одной стороны, и механизму желаний — надобностей, с другой, здравый смысл придает совсем разные роли в организации человеческой деятельности. Первый из названных механизмов отвечает за целенаправленный, сознательный характер деятельности, а желания, влечения, надобности и пр.

представляют тот механизм, где «зарождаются» цели и намерения. Кроме того, можно также показать, что в представлениях здравого смысла существует еще третий механизм, связывающий между собой первые два — это «механизм оценок». Сюда входят, с одной стороны, оценки полезности и оправданности стремления к какой-то цели, а с другой стороны, — оценки возможности и реальности конкретных путей добывания цели.

Работы по описанию структуры деятельности в рамках создания систем, понимающих естественный язык, посвящены, как правило, анализу механизмов целеобразования и принятия решений. Для представления и истолкования работы этих механизмов задуманы в первую очередь и структуры типа фреймов. Если Уилкс прав в своей критике других авторов, занимающихся описанием человеческой деятельности, то только в том смысле, что их концепции представляют собой слишком спекулятивные, «метафизические» конструкции. Но в этом смысле критика Уилкса применима и к его собственной концепции — его истолкование психических механизмов, лежащих в основе деятельности, и, в частности, сведение всех соответствующих внутренних процессов к одной единственной категории цели, основывается скорее на спекулятивных рассуждениях, чем на анализе эмпирических данных.

ЛИТЕРАТУРА

- Abelson, P. 1975. The reasoner and inferencer do not talk much to each other. — *Theoretical Issues in Natural Language Processing*. Cambridge, Mass., pp. 183—187.
- Charniak, E. 1972. Toward a model of children story comprehension. MIT Artificial Intelligence Laboratory, AI-TR266.
- Charniak, E. 1973. Jack and Janet in search of a theory of knowledge. *Advanced Papers of the 3rd International Conference on Artificial Intelligence*, Stanford, pp. 337—343.
- Charniak, E. 1974. "He will make you take it back". Working Paper No. 5, Istituto per gli studi semantici e cognitivi, Castagnola.
- Charniak, E. 1975a Inference and knowledge. Course Notes for the Tutorial on Computational Semantics. Institute for Semantic and Cognitive Studies, Castagnola.
- Charniak, E. 1975b Organization and inference in a frame — like system of common-sense knowledge. Working paper No. 14, Istituto per gli studi semantici e cognitivi, Castagnola.
- Feldman, J. 1975 Bad-mouthing frames. — *Theoretical Issues in Natural Language Processing*, Cambridge, Mass., pp. 102—103.
- Minsky, M. 1974 A framework for representing knowledge. AI — Memo 306, MIT Artificial Intelligence Laboratory.
- Minsky, M. 1975 A framework for representing knowledge. — *Theoretical Issues in Natural Language Processing*. Cambridge, Mass., pp. 118—130.
- Rieger, Ch. 1975 Conceptual memory and inference. — *Conceptual Information Processing*, Amsterdam, pp. 157—288.

- Schank, R. 1973 Causality and reasoning. Working paper No. 1, Istituto per gli studi semantici e cognitivi, Castagnola.
- Schank, R. 1974 Understanding paragraphs. Working Paper No. 6, Istituto per gli studi semantici e cognitivi, Castagnola.
- Schank, R. u 1975a Using knowledge to understand. — Theoretical Issues in Natural Language Processing. Cambridge, Mass., pp. 131—135.
- Schank, R. 1975b SAM: A Story Understander. Yale University, Dept. of Computer Science, Tech. Report RR-43.
- Wilks, Y. 1975 Seven Theses about Artificial Intelligence and Natural Language. Working Paper No. 17, Istituto per gli studi semantici e cognitivi, Castagnola.

FRAMES AND LANGUAGE UNDERSTANDING

H. Öim, M. Saluveer

Summary

The review is devoted to some approaches to the organization of human knowledge within the "frame-theory". The corresponding domain of problems is investigated from the point of view of the development of systems understanding natural language. The ideas of such well-known authors as Minsky, Schank, Charniak and Wilks receive a thorough treatment.

In summing up the review, the authors agree with Wilks that to the present time we have some quite interesting examples of frames, and of how they can be used in understanding or generating stories; but a general theory of frames thought of as a theory of knowledge organization and use is still lacking.

In reviewing the treatment of human action as one of the largely discussed themes within the frame theory, the authors point out that an adequate account of the inner psychic mechanisms that underlie all conscious goal-oriented actions is needed. It is shown that on the ground of the analysis of empirical linguistic data at least three different inner mechanisms can be distinguished which have their specific functions in the organization of human action: first, the mechanism of wants, desires, needs, etc.; second, the mechanism of decision making (goal formation); and, third, the evaluation mechanism regulating the interaction of the first two mechanisms.

АВТОРЫ СБОРНИКА

«ПРОБЛЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЯЗЫКОВОЙ ИНТЕРАКЦИИ»

- И. Грязин — стажер кафедры философии ТГУ.
М. Койт — старший преподаватель кафедры математической статистики и программирования ТГУ.
Р. Нигол — старший научный сотрудник проблемной группы экономической и правовой информации ТГУ.
М. Салувеэр — младший научный сотрудник проблемной группы экономической и правовой информации ТГУ.
И. Сильдмяэ — доктор экономических наук, профессор кафедры экономики отраслей народного хозяйства, научный руководитель проблемной группы экономической и правовой информации ТГУ.
А. Хелемяэ — старший инженер группы экономической и правовой информации ТГУ.
Б. Чумаков — кандидат философских наук, старший научный сотрудник проблемной группы экономической и правовой информации ТГУ.
Х. Ёйм — кандидат филологических наук, старший преподаватель кафедры эстонского языка, научный руководитель проблемной группы экономической и правовой информации ТГУ.

ОГЛАВЛЕНИЕ

От редакции	3
И. Сильдмэ, Р. Нигол. Об организации информации в памяти	5
I. Sildmæ, R. Nigol. On the organization of information in memory.	
<i>Summary</i>	17
Х. Ыйм. Решения, действия и язык	18
H. Oim. Decisions, actions and language. <i>Summary</i>	36
Б. И. Чумаков. Логическая концептуализация поведения	38
B. Tschumakov. Logical conceptualization of behaviour. <i>Summary</i>	60
Б. И. Чумаков. Оценки и семантика понятий практической необходимости	61
B. Tschumakov. Evaluations and the semantics of the concepts of practical necessity. <i>Summary</i>	69
М. Койт. Об одном методе моделирования семантики	70
M. Koit. One method of modelling semantics. <i>Summary</i>	77
И. Грязин. Некоторые методологические проблемы определения круга явлений, охватываемых понятием «правовая информация»	78
I. Grâzin. Some methodological problems of determining the province of the idea of legal information. <i>Summary</i>	91
А. Хелемяэ, Х. Ыйм. Два замечания о семантическом компоненте модели «смысл \leftrightarrow текст»	93
A. Helemæ, H. Oim. Two notes about the semantic component of the model "Meaning \leftrightarrow Text". <i>Summary</i>	100
Х. Ыйм, М. Салувеэр. Фреймы и понимание языка	101
H. Oim, M. Saluveer. Frames and language understanding. <i>Summary</i>	113

Ученые записки Тартуского государственного университета. Выпуск 472.
Проблемы моделирования языковой интеракции. Труды по искусственному интеллекту I. На русском языке. Резюме на английском языке. Тартуский государственный университет. ЭССР, г. Тарту, ул. Юликооли, 18. Ответственный редактор И. Сильдмяэ. Корректоры Н. Чикалова, М. Салувеэр. Сдано в набор 19. 04. 1978. Подписано к печати 9. 11. 1978. Бумага печатная № 1. 60 × 90 1/16. Печ. листов 7,25. Учетно-изд. листов 7,36. Тираж 1000. МВ 07365. Заказ № 1837. Типография им. Х. Хейдеманна, ЭССР, г. Тарту, ул. Юликооли, 17/19. II

Цена 1 руб. 10 коп.