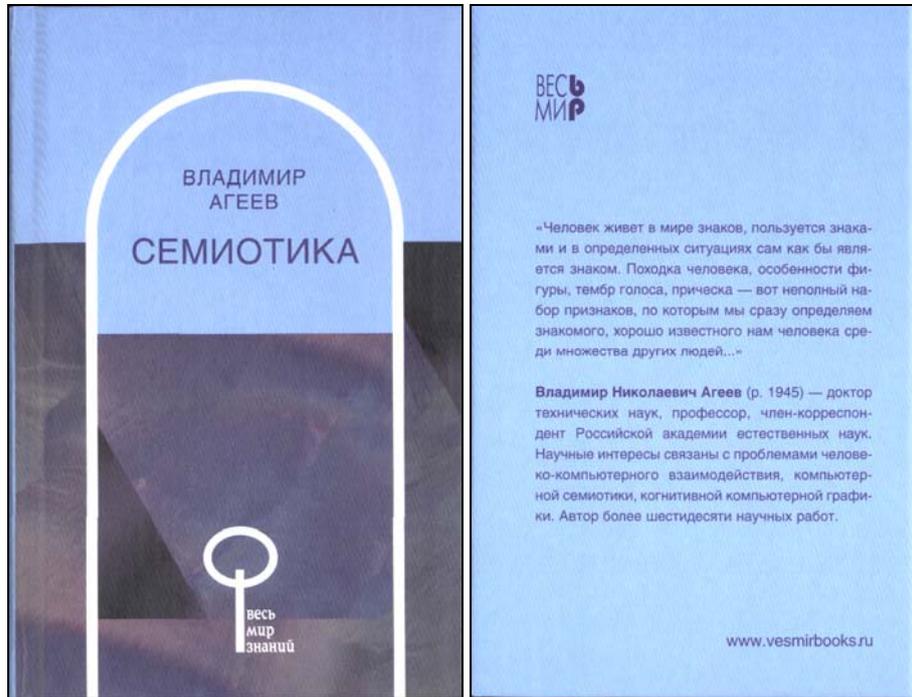


Шибку в Семиотике Агеева у [Янко Слава](#) (Библиотека [Fort/Da](#)) || slavaaa@yandex.ru ||
yanko_slava@yahoo.com || <http://yanko.lib.ru> || Исq# 75088656 || Библиотека:
<http://yanko.lib.ru/gum.html> || Номера страниц - внизу
update 23.01.07

СЕМИОТИКА

Агеев В.Н.



МОСКВА
ИЗДАТЕЛЬСТВО «ВЕСЬ МИР» 2002

УДК 003 ББК 87.4 А 23

ВЕСЬ МИР ЗНАНИЙ - широкая по тематике образовательная серия. Авторы - ведущие отечественные и зарубежные ученые - дают ключ к пониманию проблем современной науки. Доступные, увлекательные тексты рассчитаны на самую широкую аудиторию и в первую очередь на тех, кто учится и учит.

В СЕРИИ ВЫШЛИ:

А. Андреев ПОЛИТИЧЕСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ
Д. Кеоун БУДДИЗМ
К. Кнотт ИНДУИЗМ
Н. Короновский НАША ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ
Д. Кристал АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК КАК ГЛОБАЛЬНЫЙ
А. Никифоров ЛОГИКА
К. Фараджев РУССКАЯ РЕЛИГИОЗНАЯ ФИЛОСОФИЯ
М. Федорова КЛАССИЧЕСКАЯ ПОЛИТИЧЕСКАЯ ФИЛОСОФИЯ
Э. Фромм ФРЕЙД
Д. Харитонович МАСОНСТВО
Л. Хахалин ПЕДИАТРИЯ

ГОТОВЯТСЯ К ВЫПУСКУ:

К. Бек ИСТОРИЯ ВЕНЕЦИИ
Х. Клаут ИСТОРИЯ ЛОНДОНА
И. Комбо ИСТОРИЯ ПАРИЖА
Э. Кормышева ЦИВИЛИЗАЦИЯ ДРЕВНЕГО ЕГИПТА
Е. Кравченко МАКС ВЕБЕР
А. Патрушев ВЕХИ ГЕРМАНСКОЙ ИСТОРИИ
О. Посконина ИСТОРИЯ ЛАТИНСКОЙ АМЕРИКИ
ВЕСЬ МИР ЗНАНИЙ™
А 23

Владимир Агеев

Семиотика. М.: Издательство «Весь Мир», 2002. - 256 с. - (Весь Мир Знаний). ISBN 5-7777-0175-2

В книге освещен широкий круг вопросов, связанных с созданием и использованием различных знаков и знаковых систем, а также построенных на их основе языков, как естественных, возникших стихийно в процессе эволюции человека (устная и письменная речь, языки жестов, мимики и т.д.), так и искусственных (формальные языки, языки программирования, системы записи, кодирования и др.). Рассматриваются общие методологические подходы к изучению языков различной природы в рамках семиотики - науки о знаках и знаковых системах. Рассказывается о новых научно-практических направлениях семиотики, связанных с изучением проблем человеко-компьютерного взаимодействия, когнитивных процессов, проблем искусственного интеллекта. Материал изложен живо и увлекательно, проиллюстрирован запоминающимися рисунками и графиками.

Книга рассчитана на широкий круг читателей. Она может представлять интерес как для гуманитариев, так и для специалистов инженерного профиля, а также для школьников старших классов, студентов и аспирантов.

УДК 003 ББК 87.4

Весь Мир Знаний™ - зарегистрированный торговый знак Издательства «Весь Мир»(№ 180520 от 8.10.1999)

ISBN 5-7777-0175-2

© Издательство «Весь Мир», 2002

Электронное оглавление

Электронное оглавление.....	3
Введение	5
Глава 1. О РОЛИ ЗНАКОВЫХ СИСТЕМ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА.....	6
1. Общение и коммуникативная деятельность человека.....	6
Коммуникативный процесс	7
<i>Рис. 1.</i> Классификация видов общения	7
Интерактивный процесс.....	7
Перцептивный процесс	8
2. Этапы развития средств коммуникации.....	8
<i>Рис. 2.</i> Этапы развития средств коммуникации.....	9
3. Особенности восприятия информации человеком.....	10
<i>Рис. 3.</i> Две стратегии обработки информации человеком	11
Таблица 1. Особенности познавательных процессов, присущих человеку.....	13
4. О когнитивных моделях обработки информации	13
Глава 2. СЕМИОТИКА - НАУКА О ЗНАКАХ И ЗНАКОВЫХ СИСТЕМАХ.....	17
5. Развитие представлений о знаках и языках	17
6. Основные понятия семиотики	19
<i>Рис. 4.</i> Триада: знак (S)-концепт (C)-денотат (D).....	19
<i>Рис. 5.</i> Омонимия — совпадение знаков, обозначающих различные сущности.....	20
<i>Рис. 6.</i> Синонимия - обозначение разными знаками одной и той же сущности	20
Знаковой системы	20
<i>Рис. 7.</i> Классификация систем знаков	21
Натуральные (<i>естественные</i>) - знаки	21
Образные знаки	21
Конвенциональные знаки	22
7. Принципы семиотического подхода.....	22
<i>Рис. 8.</i> Три основных раздела общей семиотики.....	22
<i>Рис. 9.</i> Светофор как знаковая система	23
<i>Рис. 10.</i> Триада: человек-орудия труда и знаковые системы - окружающая среда.....	24
Глава 3. ВИДЫ СЕМИОТИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....	25
8. Передача информации на генетическом уровне.....	25
<i>Рис. 11.</i> Модель двойной спирали ДНК	26
<i>Рис. 12.</i> Модель процесса деления молекулы ДНК.....	26
9. Сигналы в животном мире и речевое общение человека	26
10. Язык как знаковая система	27
11. Проблемы создания и понимания текста.....	29
<i>Рис. 13.</i> Коммуникативная функция текста	30
Глава 4. СЕМИОТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ, ФУНКЦИОНИРУЮЩИЕ В ЧЕЛОВЕЧЕСКОМ ОБЩЕСТВЕ	33
12. О содержании понятия «социальная информатика».....	33
13. Процесс художественной коммуникации.....	36
<i>Рис. 14.</i> Процесс художественной коммуникации	37
14. Художественная литература.....	38
15. Живопись и архитектура.....	39
16. Семиотика театра, кино и телевидения.....	40
Глава 5. КОМПЬЮТЕРНАЯ СЕМИОТИКА	44
17. Гипертекст — новый способ письменной коммуникации.....	44
18. Пользовательский интерфейс как знаковая система	47
<i>Рис. 15.</i> Схема отношений в человеко-компьютерной системе	47
<i>Рис. 16.</i> Действия пользователя в процессе диалога с компьютерной системой.....	47
Метафора «компьютер как партнер по диалогу».....	49
Метафора «модель мира».....	50
Метод манипулирования объектами на экране дисплея	51
Метафора «компьютер как посредник»	51
19. Иконические знаки — пиктограммы	52
Пиктограммы, являющиеся изображениями обозначаемых объектов.....	52
<i>Рис. 17.</i> Пиктограммы, являющиеся изображениями предметов.....	52
Пиктограммы, указывающие на характер выполняемых действий.	52
<i>Рис. 18.</i> Пиктограммы, указывающие на характер выполняемых операций	52
Пиктограммы, использующие функциональную аналогию.	53
<i>Рис. 19.</i> Пиктограммы, использующие функциональную аналогию.....	53
Пиктограммы, обозначающие результат выполнения операции.....	53
<i>Рис. 20.</i> Пиктограммы, указывающие на результат операции	53

20. Кодирование цветом.....	53
<i>Рис. 21.</i> «Цветовой круг», образованный основными цветами и их оттенками	54
<i>Таблица 2.</i> Оценка четкости восприятия цветовых образов на ахроматичном фоне	54
<i>Таблица 3.</i> Оценка четкости восприятия цветовых образов на цветном фоне.....	55
<i>Таблица 4.</i> Влияние цвета на ощущение пространства, температуры, эмоционального состояния	55
Принцип физиологического соответствия	55
Принцип эмоционального соответствия.....	56
Глава 6. ПРИКЛАДНАЯ СЕМИОТИКА.....	57
21. Формализация и моделирование	57
<i>Рис. 21.</i> Типы моделей	58
22. Основные свойства модели.....	59
Адекватность модели объекту моделирования	59
Изоморфизм и гомоморфизм моделей	60
<i>Рис. 22.</i> Гомоморфизм моделей	60
<i>Рис. 23.</i> Изоморфизм моделей.....	60
23. Типы моделей	61
Материальные (физические) модели.....	61
Информационные (семиотические) модели	61
<i>Рис. 24.</i> Классификация информационных моделей по типу используемых знаковых систем	62
<i>Рис. 25.</i> Классификация информационных моделей по степени формализации структур данных	62
<i>Рис. 26.</i> Классификация информационных моделей по степени учета фактора времени.....	63
Воображаемые (мысленные) модели	63
24. Что такое искусственный интеллект?.....	63
25. Базы знаний и экспертные системы.....	64
<i>Рис. 27.</i> Модели представления знаний.....	65
<i>Рис. 28.</i> Семантическая сеть.....	65
Семантические сети.....	66
Продукционная модель	66
Фреймовые модели.....	66
<i>Рис. 29.</i> Пример фрейма.....	66
<i>Рис. 30.</i> Структура типовой экспертной системы	67
По связи с реальным масштабом времени.....	67
По степени интеграции	67
26. Поддержка творческой деятельности человека.....	68
Пространство планирования.....	69
Содержательное пространство	69
Пространство аргументации	69
Риторическое пространство.....	69
27. Интеллектуальные информационные системы.....	70
<i>Рис. 31.</i> Структура интеллектуальной ИПС	71
<i>Рис. 32.</i> Библиографическая карточка, заполняемая на каждый текстовый документ	72
Заключение.....	75
Литература.....	76
Именной и предметный указатель.....	79
Содержание.....	83

Введение

Знаменитый детектив Шерлок Холмс обладал, как известно, необыкновенной способностью зорко подмечать в окружающем мире такие факты и явления, которые другим людям представлялись совершенно незначительными, не стоящими особого внимания. Известно также, что во многих случаях именно такого рода факты позволяли легендарному сыщику путем логических рассуждений восстанавливать в полной мере картину случившегося, находить ключ к решению запутанных задач.

Однажды на вопрос доктора Ватсона, почему при своем неплохом зрении он часто не замечает того, что видит Холмс, последний ответил: «Вы смотрите, но вы не наблюдаете, а это большая разница». Действительно, наблюдать - это не просто пассивно созерцать происходящее, это значит, прежде всего, делать правильные выводы из увиденного, затем - сопоставлять полученные факты с уже известными, находить аналогии и т.д. Наблюдательность, как и всякую другую способность, человек может развивать и совершенствовать. Шерлок Холмс выработал ее у себя долгими годами тренировок.

Наблюдательность нужна не только детективам, Многие профессии связаны с необходимостью принимать решение на основе результатов наблюдений. Например, с древних времен охотникам для успешной охоты нужно было уметь читать следы зверей, находить дорогу по различным приметам - зарубкам на деревьях, отдельно лежащим камням и т.д. Скотоводы и земледельцы должны уметь предсказывать погоду по природным явлениям. Мореплавателям всегда было важно умение ориентироваться по звездам и солнцу. Врачи по едва заметным признакам отклонения от нормы ставят больному диагноз... Этот список можно было бы продолжить.

Да и в повседневной жизни каждый из нас постоянно попадает в ситуацию, когда нужно сориентироваться в окружающей обстановке и принять то или иное решение. То, насколько правильным оно окажется, во многом зависит от нашей наблюдательности, а точнее, от нашей способности осмыслить увиденное и услышанное. В одних случаях ошибка при принятии решения не приводит к катастрофическим последствиям (например, при покупке товара мы не обратили внимания на то, что срок годности, указанный на этикетке, давно истек). В других - ошибка может дорого обойтись (при выезде на перекресток водитель не заметил запрещающего сигнала светофора).

Умение действовать сообразно обстановке особенно необходимо в случае, когда какая-либо

6

работа выполняется коллективно. Здесь ошибочные действия одного человека могут свести на нет усилия всех остальных. Поэтому люди с древнейших времен старались найти средства, помогающие им действовать согласованно. С этой целью они уже на ранних этапах своего развития стали придумывать способы обмениваться различными знаками, с помощью которых становилась возможной их совместная деятельность.

Первобытные люди для этого пользовались простейшими системами знаков, основанными на жестах, мимике, нечленораздельных звуках криках. В дальнейшем появилась устная речь, постепенно сформировался разговорный язык — стихийно возникшая в человеческом обществе система дискретных, членораздельных звуковых знаков. Затем возникла письменность, письменная форма речи.

По мере развития общества появляются новые и совершенствуются старые системы знаков. Необходимость в новых знаковых системах возникает потому, что имеющиеся на данном этапе средства и способы коммуникации уже перестают удовлетворять возросшие потребности человека. Ведь каждый новый предмет быта, новый инструмент, каждая новая технология требуют каких-то знаков для их обозначения, описания. В результате в разговорном языке появляются новые слова, а старые слова при этом наполняются новым содержанием, новым смыслом.

Изменяя окружающую среду, человек постоянно совершенствовал свои орудия труда, он создавал

7

новые предметы быта и при этом совершенствовался сам, приспособляясь к новой обстановке. Важную, если не важнейшую, роль в этом процессе играли и продолжают играть создаваемые человеком знаковые системы. Неудивительно поэтому, что вопросы, связанные с природой знаковых систем и с возникновением языков общения, с древнейших времен интересовали ученых.

Человек живет в мире знаков, пользуется знаками и в определенных ситуациях сам как бы является знаком. Походка человека, особенности фигуры, тембр голоса, прическа — вот неполный набор признаков, по которым мы сразу определяем знакомого, хорошо известного нам человека среди множества других людей. Одежда человека, его манера поведения многое могут рассказать о самом человеке тому, кто умеет не только смотреть, но и наблюдать (вспомним Шерлока Холмса).

Наука, занимающаяся изучением знаков, знаковых систем и языков, созданных на их основе, называется семиотикой.

Одной из важнейших знаковых систем, созданных человеком, являются естественные, или разговорные, языки (по некоторым данным, языков народов мира существует от 2,5 до 5 тысяч). Однако семиотика, как общая наука о знаках, занимается изучением не только естественных языков. В ее орбиту попали такие явления культуры, как кино, театр, живопись, архитектура и т.д. Более того, как было сказано выше, и сам человек является объектом изучения семиотики.

8

Поскольку знак есть носитель информации, семиотика имеет большое прикладное значение при исследовании и проектировании знаковых систем, используемых в процессах передачи и обработки информации. Прикладные разработки идут по двум основным направлениям. Первое — это создание искусственных языков, позволяющих удобно алгоритмизировать процессы обработки информации (например, языков программирования, языков для индексирования документов и т.п.). Второе направление - это создание

алгоритмов, обеспечивающих обработку текстов на естественном языке (машинный перевод, автоматическое индексирование и реферирование, перевод с естественного языка на формальный и т.п.).

Цель данной книги - познакомить читателя с тем, чем занимается и какие задачи ставит перед собой на современном этапе своего развития семиотика.

9

Глава 1. О РОЛИ ЗНАКОВЫХ СИСТЕМ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

1. Общение и коммуникативная деятельность человека

Слово «коммуникация» (от латинского *communico* - делать общим, связывать, общаться) имеет много значений. В технике связи, например, под коммуникацией понимается процесс кодирования и передачи сообщения от источника информации к ее получателю. В обиходе этим словом иногда называют совокупность средств, предназначенных для транспортировки чего-либо (трубопроводы, канализация, транспорт, телефонные сети и т.п.). Часто этим же словом называют и процесс обмена сообщениями, мыслями, знаниями между людьми. В этом смысле коммуникация понимается как вид человеческой деятельности, аналогичный деятельности общения.

Хотя слова «коммуникация» и «общение» являются близкими по смыслу, некоторые ученые, работающие в области социальной информатики, предпочитают разделять эти понятия. Когда говорят о коммуникации в обществе (межличностной, груп-

11

шлой, массовой), на первый план выходят средства и способы передачи информации. Основное внимание исследователей направлено при этом на сам механизм обмена информацией, аналогичный тому, какой имеет место в теории связи (триада: источник, канал связи, получатель).

Общение же между людьми предполагает нечто большее, чем просто обмен информацией. Теория общения сформировалась в качестве нового междисциплинарного направления, объектом изучения которого является общение как вид человеческой деятельности, а предметом - различные его аспекты: философские, антропологические, психологические, информационные и т.д.

Классики отечественной психологии Л.С. Выготский и А.Н. Леонтьев особо отмечали тот факт, что общение есть первый вид деятельности, которым овладевает человек в своем развитии, и необходимое условие развития человека в обществе [24, 25]. В своих работах, посвященных мышлению и речи человека, Л.С. Выготский писал, что общение, являясь разновидностью взаимодействия, представляет собой процесс не только обмена информацией, но и действиями с выходом на определенную деятельность для достижения поставленных целей [10].

В зависимости от типа партнера в общении различают:

- общение с реальным партнером (подлинным субъектом);
- общение с иллюзорным партнером (субъективированным объектом);

12

- общение с воображаемым партнером (квасисубъектом).

В первом случае общение бывает межличностным, групповым, между культурами и др. Во втором — общение с персонифицируемым животным или одушевленной вещью. Наконец, возможны ситуации, когда человек вступает в общение со своим «я» (самообщение), либо с мифологическим или художественным образом, либо с образом отсутствующего человека.

Как показали исследования в области биологии, кибернетики и других наук, представители животного и растительного мира и даже неживого обладают памятью, определенной рефлексивностью, эмоциональностью, реакцией на добро и зло (на присутствие доброго и злого человека!).

Человек, развиваясь в течение сотен тысяч лет в мире Природы, не мог не чувствовать ее рефлексии и не откликаться на нее. Французский философ-просветитель Жан Жак Руссо писал о «великой и возвышенной книге» природы [51]: «Одна только книга открыта всем очам, это книга природы... Она говорит всем людям и языком, понятным для всех умов». Эти идеи были близки и понятны великому русскому поэту Ф.И. Тютчеву, о чем свидетельствуют известные его строки о природе:

Не то, что мните вы, природа:

Не слепок, не бездушный лик -

В ней есть душа, в ней есть свобода,

В ней есть любовь, в ней есть язык...

13

В настоящее время появился новый мир, мир сложной техники, основанный на достижениях информатики, кибернетики, семиотики, лингвистики, эргономики и др. Он испытывает на себе влияние его творцов, добрых или злых, талантливых или бездарных. Это дает основание считать, что взаимодействие человека с компьютером тяготеет к процессу именно общения, а не коммуникации, поскольку носит не только информационный, но и духовный (идет взаимное обогащение в процессе обучения, работы и т.д.), и деятельностный характер (направлено на достижение общей цели).

Психологи неоднократно отмечали тот факт, что человеку присуще персонифицировать представителей животного мира и одушевлять неживые объекты. Это имеет место и при взаимодействии с вычислительной техникой. Некоторые специалисты в области вычислительной техники считают, что анималистический взгляд

на компьютерную программу является весьма полезным и что пользователи охотно думают о компьютерных системах так же, как они думают о людях. Иными словами, пользователи ожидают, что компьютеры будут вести себя при обмене информацией и действиями подобно людям.

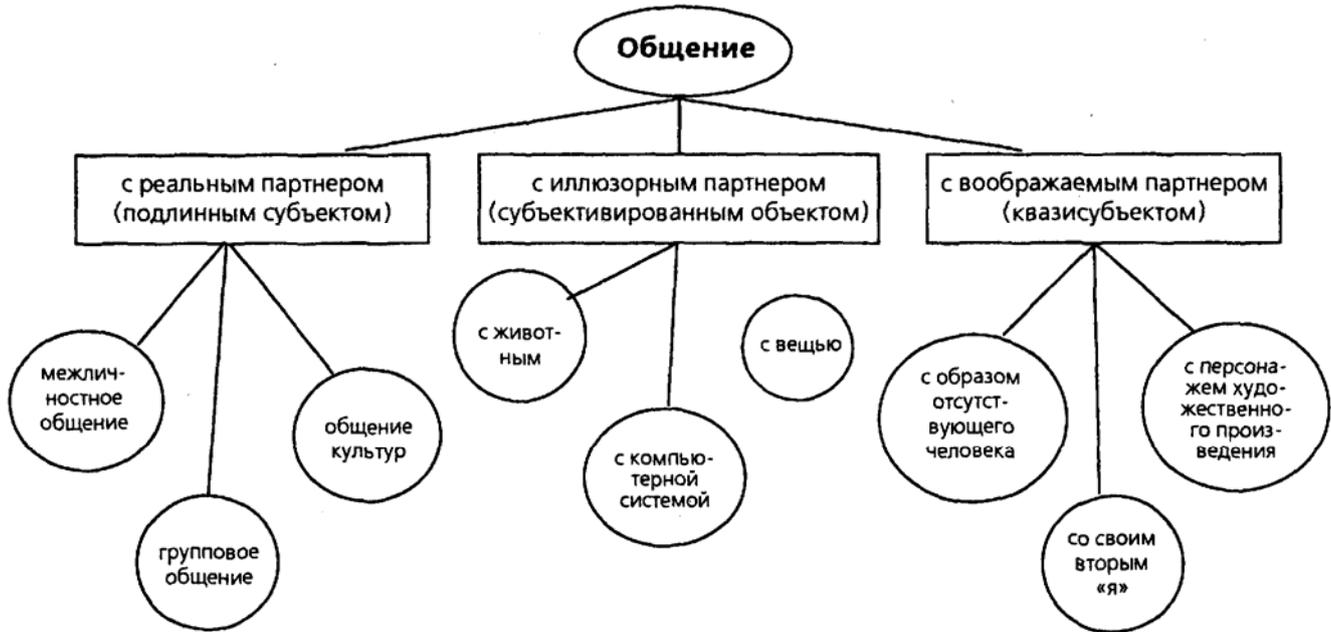
В общении принято выделять три взаимосвязанных процесса: коммуникативный, интерактивный и перцептивный.

Коммуникативный процесс

Коммуникативный процесс состоит в обмене информацией между общающимися сторонами. Отметим, что уже в начале 70-х годов XX в. было высказано мнение о том, что на этот процесс нельзя непосредственно переносить идеи и методы мате-

14

Рис. 1. Классификация видов общения



15

магической теории связи или общей теории информации. Это связано с тем, что:

1) поскольку в процессе общения мы имеем дело с активными партнерами, правомерно говорить не только о движении информации по направлению друг к другу, но и о ее формировании, уточнении и развитии с учетом ориентировки на партнера, а также получения сигнала обратной связи о своем поведении;

2) в процессе обмена информацией имеет место коммуникативное воздействие на поведение партнеров. Эффективность коммуникации определяется тем, насколько удалось это воздействие;

3) коммуникативное влияние как результат обмена информацией проявляется лишь тогда, когда партнер, направляющий информацию (коммуникатор), и партнер, принимающий ее (реципиент), обладают единой или сходной системой кодирования и декодирования сообщений. Ввиду того что коммуникатор и реципиент постоянно меняются местами, весьма важно, чтобы знаки и закрепленные за ними значения (в основном денотативные) были известны участникам коммуникативного процесса. При этом следует подчеркнуть, что помимо знания языка общения партнеры должны обладать одинаковым или близким пониманием ситуации общения, что возможно лишь в случае включения в некоторую общую для его участников деятельность.

Интерактивный процесс

Интерактивный процесс связан с организацией деятельности, протекающей между общающимися партнерами. В процессе общения необходимо не только обмениваться информацией, но и орга-

16

низовывать обмен действиями, планировать общую деятельность.

Изучение механизмов взаимодействия партнеров показывает, что эффективность общения зависит от степени знания партнеров друг друга. Иными словами, успех общения определяется тем, насколько полно формируется образ партнера по общению, точность которого предопределяет эффективность совместной деятельности. Вступая в общение друг с другом, партнеры пытаются «прочитать» друг друга путем расшифровывания внешних данных. Возникающие при этом впечатления играют важную регулятивную (контрольную и управляющую) роль при общении в связи с тем, что в процессе познания партнера формируется, развивается и сам познающий индивид, а также по той причине, что точностью «прочтения» другого партнера определяется успех совместных с ним действий.

Перцептивный процесс

Перцептивный процесс организует восприятие друг друга партнерами по общению и установление на этой основе взаимопонимания. С позиции перцептивного аспекта в процессе общения одновременно происходят несколько процессов: эмоциональная оценка друг друга, попытка понять поступки партнера, построение стратегии поведения и т.д.

В общении участвуют как минимум два партнера, и каждый из них в той или иной степени проявляет свою активность. В связи с этим при построении стратегии взаимодействия каждому из них приходится принимать во внимание потребности, установки, мотивы другого. Таким образом, в процессе

17

общения каждому партнеру приходится осознавать себя через другого, и это осознание имеет две стороны: идентификацию и рефлексия. В социальной психологии под идентификацией понимается отождествление себя с другим человеком. В практическом плане идентификация выступает в качестве одного из механизмов познания и понимания партнера в процессе общения.

Специалисты в области информатики все больше склоняются к выводу о важности перцептивного аспекта общения человека с компьютером. Высказываются мнения, что в недалеком будущем благодаря развитию методов и техники дизайна суперкомпьютеры станут более близкими к человеческой манере общения (включая реакцию на прикосновение, жесты, речь и даже на нечто вроде зрительного контакта). В частности, высказывается предположение, что, создавая более реалистичные изображения, компьютеры следующего поколения позволят также непосредственно манипулировать этими изображениями и испытывать тактильные и силовые ощущения (системы виртуальной реальности).

2. Этапы развития средств коммуникации

В истории развития средств коммуникации можно выделить пять основных периодов.

1. *Довербальный* период. Это период развития пещерного человека, не владеющего еще членораздельной речью (слово «вербальный» означает словесный). Продолжался он сотни тысяч лет. Комму-

18

никация между первобытными людьми осуществлялась с помощью простых звуков, мимики, жестов, наскальных рисунков.

2. Период *устного общения*. Членораздельная речь как средство общения появилась примерно пятьдесят тысяч лет назад. Стал развиваться язык - стихийно возникшая в человеческом обществе система дискретных, членораздельных звуковых знаков. Постепенно язык становится основным средством коммуникации и передачи знаний.

3. Период появления и развития *письменности* как средства общения. Он начался около пяти тысяч лет назад. Письменность по-разному развивалась на Западе и на Востоке. Появление возможности фиксации знаний с помощью письменных знаков - сначала на камне и глине, а затем на папирусе и бумаге - это качественный скачок в развитии общения и цивилизации в целом.

4. Четвертый период связан с *эпохой книгопечатания*. Она началась около пятисот лет назад с появлением в Германии первого печатного станка с подвижными литерами, изобретение которого связывают с именем Иоганна Гутенберга (1399-1468), впервые напечатавшего в городе Майнц 42-строчную Библию. Значение этого изобретения трудно переоценить. Считается, что это самое большое достижение человечества за последнее тысячелетие.

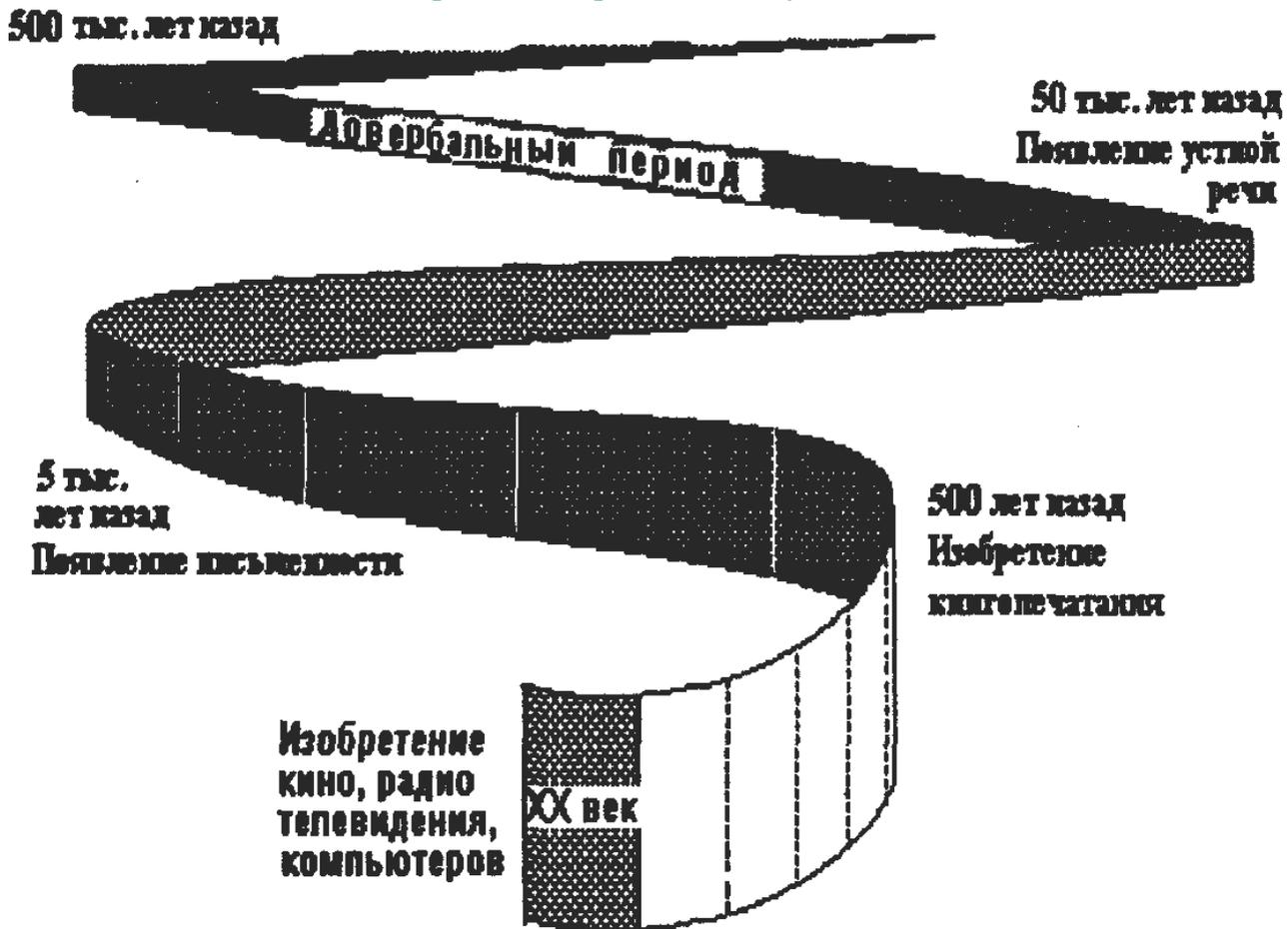
5. Пятый, *современный*, период охватывает последние сто лет. Он знаменуется появлением таких средств общения (коммуникации), как радио, кино, телевидение, компьютерные сети, системы мультимедиа. Нетрудно

19

увидеть в них одно общее свойство: все они позволяют использовать для общения невербальные знаковые системы - человек как бы возвращается к тем средствам общения, с которых началось его развитие. Это не случайно: потребность в общении на невербальном уровне определена самой природой человека, особенностью его сознания.

Схема на рис. 2 представляет пять этих периодов. Для большей наглядности весь эволюционный путь развития средств коммуникации (и одновременно — развития цивилизации в целом) показан в виде зигзага, отражающего основные поворотные моменты истории: появление устной речи, появление письменности, изобретение книгопечатания и т.д.

Рис 2. Этапы развития средств коммуникации



20

Очевидна та стремительность, с которой происходит развитие средств коммуникации, средств общения. Несколько десятков или даже сотен тысяч лет - достаточно малый промежуток по сравнению со временем существования жизни на Земле (по разным оценкам около двух миллиардов лет). За время, прошедшее от момента, когда первобытный человек впервые взял в руки каменный топор, и до запуска первого спутника, животный и растительный мир изменился очень незначительно. Например, эволюционные изменения, которые за это время произошли с лошадью, заключаются в основном в том, что пальцы у нее на ногах срослись вместе, образовав копыта, - в результате лошадь стала быстрее бегать. Но разве сравнимо это с теми изменениями, какие произошли с человеком за тот же промежуток времени?

Заметим, что современный человек внешне мало отличается от первобытного. Если бы с помощью «машины времени» удалось перенести в наше время какого-нибудь кроманьонца (первобытного человека, проживавшего в эпоху палеолита на территории Европы), одеть в современную одежду и вывести на улицу, то вряд ли кто обратил бы на него особое внимание.

В отношении же таких качеств, как сила, ловкость, быстрота реакции, первобытный человек явно превосходил современного. Так что результаты, достигнутые человеком в процессе эволюции, связаны не столько с анатомическими изменениями и совершенствованием его органов чувств, сколько с развитием сознания и мышления. Рассмотрим подробнее,

21

за счет чего человек за сравнительно короткий срок сумел добиться столь впечатляющих успехов.

Как известно, основной движущей силой эволюции у животных является естественный отбор: выживает тот, кто сильнее, кто лучше может приспособиться к изменениям окружающей среды. Положительные качества, благодаря которым отдельным особям удастся выжить, передаются затем по наследству их потомству. Таким образом, от поколения к поколению накапливаются изменения, отражающие всю историю развития данного вида животных. И, как мы видели на примере лошади, должно пройти немало времени, чтобы эти изменения стали заметными.

Развитие человека происходит по другим законам. Темпы развития человека несоизмеримы с темпами эволюции у животных прежде всего потому, что в борьбе за выживание он, в отличие от животного, не просто приспособивался к окружающей среде. Люди объединялись в совместном труде, создавали орудия труда и с их помощью преобразовывали среду обитания в соответствии со своими постоянно развивающимися потребностями.

По мере развития сознания и мышления человек имел возможность в своей деятельности опираться не только на личный опыт, но и, благодаря общению с себе подобными, - на исторический опыт всего общества. Образно говоря, преимущество человека перед животным состоит в том, что он имеет возможность в процессе общения и обмена информацией учиться на ошибках и достижениях других людей.

22

Именно общение является той движущей силой, которая позволяла переходить человеку на все более высокие ступени своего развития.

У первобытного человека были примитивные орудия труда и простейшие способы общения. Но уже в этих условиях в полной мере проявлялась неразрывность трудовой деятельности и общения: результаты коллективного труда напрямую связаны с тем, насколько согласованно действуют люди, насколько хорошо они понимают друг друга. Только благодаря общению люди могли обмениваться опытом, накапливать его.

Появление новых орудий труда и предметов быта приводило к необходимости изобретать новые знаки для их обозначения в процессе общения. Это, в свою очередь, давало новые возможности для развития общественного и индивидуального сознания и, следовательно, стимулировало рост мыслительных и творческих способностей человека. Таким образом, просматривается тесная связь между развитием человеческого сообщества и развитием трудовой, творческой, познавательной деятельности человека. Эволюция человека - это триединый процесс, связанный с развитием, во-первых, орудий труда и предметов быта, во-вторых, знаковых систем и основанных на них языков общения, в-третьих, общественного и индивидуального сознания самого человека.

Сознание - это высший уровень психической активности человека как существа социального. Оно проявляется в целенаправленном характере его практической, познавательной, творческой и ин-

23

формационной деятельности. Важнейшей функцией сознания является осмысление окружающей действительности.

Благодаря сознанию человек может в процессе общения соотносить свои действия с действиями и жизненными позициями других людей, получает возможность познать самого себя. Познание самого себя есть развитие самосознания.

Познавая предметы и явления, их взаимосвязи и взаимоотношения, человек выделяет существенные с точки зрения общественной практики признаки, закрепляет их в своей памяти и передает другим людям. Тем самым формируется личный и общественный опыт, общественное знание. Наше познание мира не есть пассивное его отражение. Оно по природе своей активно и связано с общественной деятельностью человека.

Итак, подводя итог анализу периодов эволюции общения человека, можно сделать следующие выводы:

1. Человек - существо социальное, поэтому одним из основных условий его развития как личности является общение с другими людьми в процессе трудовой, информационной и коммуникативной деятельности.

2. Появление новых средств общения связано с тем, что на каком-то этапе общественного развития старые способы перестают удовлетворять потребности общественного сознания.

Мысль о том, что не только язык общения, но и другие системы знаков используются человеком как орудия взаимодействия с окружающей средой, вы-

24

сказана современным психологом Д. Брунером: «Язык — инструмент самого общего плана, ибо он дает направление и инструкции для наших мускульных усилий, наших органов чувств и мыслительных способностей... Для экономии мускульных усилий мы придумали специфические инструменты. Есть схемы, экономящие нам время и усилия при восприятии, они реализуются в придуманных нами рисунках, диаграммах и моделях. И наконец, что, вероятно, самое главное: существуют сокращающее время эвристики, дабы помочь нам в планировании действий...» [65].

Каждая из информационных революций, пережитых человечеством — изобретение письменности, книгопечатания, затем кино, радио, телевидения и, наконец, компьютерных систем коммуникации, - приводила к существенному изменению среды обитания человека. При этом менялась и информационная нагрузка на его разные сенсорные системы. Для того чтобы лучше разобраться в этом вопросе (важном для понимания сути семиотических явлений в обществе), рассмотрим более подробно, каким образом человек воспринимает и обрабатывает информацию.

3. Особенности восприятия информации человеком

В процессе постоянной борьбы за выживание люди с древнейших времен старались не оставаться безоружными, создавали и совершенствовали самые разнообразные орудия и инструменты. Раз-

25

личные знаковые системы также можно отнести к таким инструментам, возможно, даже к самым необходимым. Если орудия труда - это средства трудовой деятельности человека, то знаки и знаковые системы - это средства информационной деятельности.

Строение мира, в котором происходила эволюция человека, его фундаментальные свойства определили собой и внешнее строение, и все уровни функционирования *Homo Sapiens*. Один из итогов взаимодействия человека с окружающим миром — феномен *асимметрии* человека. Анатомически симметричные органы движения функционально асимметричны: у большинства людей более развита правая рука, которой они предпочитают делать сложные движения, спортсмен отталкивается при прыжке одной и той же ногой. Симметрично расположенные глаза и уши видят и слышат по-разному: один из парных органов играет большую роль в восприятии, чем другой.

Высшим проявлением нарушения равенства функций парных органов стала асимметрия больших полушарий головного мозга и обеспечиваемой ими психической деятельности человека. Ученые установили, что головной мозг человека обладает ярко выраженной *функциональной асимметрией*: левое полушарие «отвечает» за формально-логическую, абстрактную сторону мышления, а правое - за интуитивно-образную

(см. рис. 3). Естественно, мозг при этом функционирует как единое целое и оба полушария взаимно дополняют друг друга. Между полушариями постоянно происходит внут-

26

ренний диалог: «рассуждения» на вербальном уровне сопровождаются формированием образов и, наоборот, возникновение тех или иных образов стимулирует логическое мышление.

Рис. 3. Две стратегии обработки информации человеком



Левое полушарие головного мозга отвечает за вербальный способ общения и обработки информации. От него зависит, насколько человек владеет разговорным языком, в частности каковы у него словарный запас, логическое мышление, способность к идеализации и обобщению. Именно благодаря работе левого полушария человек может рассуждать о самых абстрактных вещах, о процессах и

27

явлениях, происходящих в микромире и в самых дальних уголках вселенной.

Вербальное мышление обусловлено способностью человека к формализации, обобщению. Оно тесно связано с естественным языком, речью. Протекает во времени в виде цепочки логически связанных дискретных речевых знаков.

С помощью вербального мышления и логических рассуждений человек способен проанализировать ситуацию, сделать прогноз на будущее. Исходными данными для анализа ситуации могут быть либо сведения, поступающие в виде сообщений на естественном языке в устной или письменной форме (вербальная информация), либо образы, возникающие в правом полушарии мозга (невербальная информация).

Работа правого полушария головного мозга связана с практически мгновенной оценкой ситуации, окружающей обстановки. Правое полушарие формирует образы, отражающие реальный мир, вернее, ту его часть, которая находится в непосредственной близости, в пределах досягаемости органов чувств человека.

Выглянув в окно, человек сразу, одномоментно оценивает обстановку: какая сейчас погода, кто во что одет и т.д. По фотографии человек сразу узнает знакомый пейзаж, по тембру голоса мгновенно определяет, кто звонит ему по телефону. Все это примеры образной, правополушарной обработки информации.

Отличительной особенностью обработки информации правым полушарием является то, что она

28

носит не дискретный, а непрерывный характер. Зрительные образы имеют протяженность в пространстве, звуковые (музыка, пение птиц и т.д.) - во времени. Способность формировать образы - результат эволюции, результат накопления многовекового опыта человечества. Поэтому иногда говорят, что правополушарные способы обработки информации идут из прошлого, а левополушарные направлены в будущее.

Образное мышление связано не только с чувственным восприятием реального мира. Мгновенно ориентироваться в окружающей обстановке человек может благодаря памяти, где зафиксирован весь его предыдущий индивидуальный опыт и опыт предшествующих поколений.

Во многих случаях невозможно исчерпывающе описать словами изображение (фотографию, произведение живописи), звуки (например, пение соловья), запахи, вкусовые ощущения. С другой стороны, хорошо известно, что удачный рисунок в книге значительно полнее передает смысл обсуждаемого вопроса, чем его

словесное описание. Это говорит о том, что для человека в равной степени важны оба механизма мышления - и абстрактно-логический, и наглядно-образный.

Изучение многочисленных литературных источников (особо следует отметить работы [14], [32], [38]) позволило выявить основные признаки, характеризующие особенности познавательных процессов, присущих левому и правому полушариям мозга. Эти признаки представлены следующей таблицей:

29

Таблица 1. Особенности познавательных процессов, присущих человеку

Левое полушарие	Правое полушарие
Расщепление субъекта и объекта, анализ	«Вживание в образ», синтез
Склонность к схематизации, к выявлению «общего»	Интерес к индивидуальным особенностям, к деталям
Дедукция	Индукция с опорой на интуицию
Однозначность интерпретации текста	Многозначность интерпретации текста
Линейность, дискретность представления информации	Нелинейность, целостность представления информации, идентификация фигур, восприятие и оценка формы, расстояния, глубины, пространственных отношений
Создание образов по фиксированным правилам, формальность получения результата	«Углубление» в свойства целостного объекта, поиск физического смысла, выявление нового
Нацеленность на поиск средств	Выяснение и выявление целей, созерцательность
Нацеленность в будущее	Экскурсы в прошлое
Удовлетворенность имеющейся или созданной моделью, хорошее отношение к придуманному, искусственному	Недостаточность любой модели, стремление к сущности познаваемого объекта, неудовлетворенность достигнутым
Поиск истины в диалоге с другими людьми	Индивидуализм творчества

У различных людей по-разному проявляется функциональная асимметрия головного мозга. У одних лучше развит вербальный механизм мышления, у других - образный. К тому же внутренний диалог между правым и левым полушариями также может протекать по-разному. У одних людей оба полушария работают синхронно, помогая и дополняя друг друга, у других - менее согласованно, иногда даже мешают друг другу.

30

Люди, у которых доминирует левое полушарие мозга, имеют склонность к логическому мышлению, занятию точными науками, такими, как математика, физика и т.д. Выдающийся русский физиолог Иван Петрович Павлов (1849-1936) метафорически именовал таких людей «учеными».

Те же, у кого доминирует правое полушарие, склонны к образному мышлению. Павлов называл таких людей «художниками». Им более присуща любовь к природе, к различным видам искусств, склонность к спортивным занятиям. Они обладают хорошей интуицией, хорошо ориентируются в прошлом и настоящем. Понятие интуиции тесно связано с образным мышлением. Человек иногда не может объяснить, почему в данной ситуации он принял то или иное решение. Некоторые при этом говорят: «Подсказал внутренний голос». Но скорее всего принятое решение — результат работы правого полушария, отыскавшего в глубинах памяти подходящую для данного случая ассоциацию.

Ученые давно заметили, что творческое мышление часто протекает в невербальной форме и бессознательно. Так, например, Альберт Эйнштейн (1879-1955) утверждал, что «подлинной ценностью является, в сущности, только интуиция» [61]. Об этом же говорил французский математик Анри Пуанкаре (1854-1912): «...для того, чтобы создать геометрию или какую бы то ни было науку, нужно нечто другое, чем чистая логика. Для обозначения этого другого у нас нет иного слова, кроме слова *интуиция*» [47].

31

4. О когнитивных моделях обработки информации

В 1954 г. вышла в свет книга американского ученого Норберта Винера «Кибернетика и общество» (в русском переводе -- в 1958 г. [9]), в которой он изложил свои взгляды на социальные и философские проблемы кибернетики - новой тогда науки об управлении и связи в природе и обществе. С тех пор традиционные проблемы языка и мышления получили мощный импульс для своего развития благодаря резко возросшему интересу к теории искусственного интеллекта.

В силу способности к логическим рассуждениям и абстрактному мышлению человек, анализируя поступающую информацию и используя ранее полученные знания, в своем сознании выстраивает модель окружающего мира в виде совокупности понятий о предметах и явлениях, о связях между ними. Это позволяет ему прогнозировать ситуацию, принимать решения, управлять собой.

Человек, таким образом, представляет по сути самоуправяемую систему, в которой постоянно циркулирует «внутренняя» информация о состоянии самой системы и «внешняя» - о состоянии окружающей среды.

Для того, чтобы охарактеризовать способность человека к общению и управлению своим поведением, используют понятие *тезаурус*. Тезаурус (от греческого *thésaurós* - сокровище, запас) - это полезная внутренняя информация системы о себе и об

32

окружающей ее среде. В широком смысле тезаурус означает совокупность знаний, накопленных человеком, некоторым коллективом или обществом в целом. В узком смысле тезаурусом называют словарь, в котором разъясняется смысл терминов и словосочетаний применительно к некоторой конкретной предметной области. Успех процесса общения двух людей определяется, таким образом, тем, насколько близкими оказываются их тезаурусы.

Совместные усилия психологов, лингвистов и специалистов в области компьютерной техники были направлены на изучение природы мышления на основе когнитивного подхода, который строился на фундаментальной идее о том, что мышление представляет собой манипулирование внутренними (мысленными) репрезентациями в виде разнообразных структур знаний - фреймов, планов, сценариев. В рамках этого подхода были разработаны модели представления и обработки знаний на основе семантических сетей, продукций, логики предикатов и нечетких знаний [43].

В последние годы когнитивные исследования начинают переориентироваться на более глубокий учет особенностей человеческого мышления. В частности, в фундамент новейших исследований природы обработки человеком информации заложены представления о том, что когнитивные модели должны учитывать эмоции, чувства, неаналитические методы обработки образной информации. При этом, как указывает специалист в области искусственного интеллекта В.В. Петров, «первоначальная точка зрения состояла в том, что эмоции и мотива-

33

ции влияют главным образом на глубину обработки информации, не затрагивая при этом механизм представления и использования знаний. Однако сейчас имеются данные, позволяющие утверждать о решающем влиянии эмоций не только на используемые в обработке структуры знаний, но и на сам механизм естественно-логического вывода» [39].

В настоящее время все большей критике подвергается тезис о том, что объективный мир физических явлений, с одной стороны, и субъективный ментальный мир мыслей, чувств, с другой, должны быть четко и однозначно разграничены, что объективная реальность ни в коей мере не зависит от субъекта, ее познающего, что роль познающего субъекта сводится лишь к сбору информации и построению соответствующих мысленных моделей, а приобретение им нового знания есть результат манипулирования презентациями, возникающими в рамках этих моделей.

Активный поиск новых идей привел к появлению в последнее время ряда концепций, основанных на принципиально других стратегиях когнитивной организации. В частности, представляет интерес подход, основанный на определении процесса познания как сугубо биологического явления. Он разработан известным чилийским биологом Умбером Матураной, рассматривающим все живые системы, включая человека, как системы, организация которых определяется областью их взаимодействия: «живые системы - это когнитивные системы, а жизнь как процесс представляет собой процесс познания» [33].

34

Если с точки зрения традиционного подхода познание - это формирование новых мысленных репрезентаций, отображающих реальность, то, по мнению Матураны, знать значит вести себя адекватным образом. «Человек представляет собой детерминистическую и релятивистическую самореферентную систему...», он «изменяется и живет в изменяющейся системе отсчета в мире, который непрерывно им самим создается и преобразуется. Успешные взаимодействия, прямо или косвенно служащие поддержанию живой организации, представляют собой единственное предельное основание для оценки им правильности своего поведения в области описаний, а значит, предельное основание истины». Но в силу самореферентности каждой живой системы «любое предельное основание по необходимости относительно». Отсюда вывод: «никакая абсолютная система ценностей не возможна, а любая истина и ложь в области культуры по необходимости относительно».

Языковую деятельность Матурана сравнивает с танцем, которому свойственны не «управление» и не «конкуренция», а взаимное сотрудничество. Матурана подвергает сомнению сам термин «передача информации» [33]: «Язык не передает информации, а его функциональная роль заключается в создании кооперативной области взаимодействия между говорящими путем выработки общей системы отсчета. И все это несмотря на то, что каждый из говорящих на языке действует исключительно в рамках своей когнитивной области... Так как система отсчета определена специфицированными ею (когнитивной об-

35

ластью говорящего. - В.А) классами выборов, языковое поведение может быть только рациональным... Поэтому никого и никогда нельзя убедить рациональными доводами в истинности того, что в конечном счете уже не присутствует в неявной форме в комплексе верований этого человека». «Человек видит то, во что он верит», - писал Матурана.

Общение, таким образом, - вид совместной деятельности, в результате которой возникает более или менее близкое взаимное понимание чего-то иного. Это напоминает высказывание философа Мераба Мамардашвили (1930-1990): «Не надо даже пытаться понять другого, это бесполезно, лучше вместе понимать что-то третье».

Идеи Матураны были изложены еще в 70-х годах XX в., но интерес к ним возник только в конце 80-х, когда компьютерная наука стала переориентироваться на новые, более широкие горизонты проблемы человека-компьютерного взаимодействия. Эти идеи уже нашли свое воплощение в компьютерной системе нового типа «Координатор», предназначенной для решения широкого класса управленческих задач [67].

Говоря о когнитивных моделях, нельзя не затронуть когнитивной компьютерной графики (ККГ) - нового направления в области искусственного интеллекта — и вопросов ее применения в интеллектуальных системах. Еще совсем недавно развитие компьютерных систем шло преимущественно в направлении улучшения таких их характеристик, как быстродействие, емкость памяти, габариты и т.д. Сейчас, в период всеобщей компьютеризации и глобальной

36

информатизации, на первое место выходит проблема общения человека с компьютерными системами, и один из путей решения этой проблемы - создание технологии визуализации данных средствами современной компьютерной графики. Это направление с 1988 г. является стратегическим приоритетом национальной политики США в области развития перспективных информационных технологий, прежде всего для науки и образования.

Суть концепции ККГ очень проста: если на экране дисплея удастся визуализировать существенные свойства и отношения между объектами некоторой предметной области (даже любой степени абстракции), то такой ККГ-образ, как правило, содержит в себе информацию (на уровне графических деталей компьютерного изображения) о возможных и не всегда заранее известных следствиях этих свойств и этих отношений. Другими словами, при определенных условиях такие ККГ-изображения часто становятся эффективным источником различных подсказок, помогающих увидеть новые закономерности в изучаемой предметной области. Это весьма существенный момент ККГ-концепции: компьютер не заменяет человека, а помогает ему увидеть нечто новое и выдвинуть в связи с этим какие-то идеи и гипотезы.

Проблемами выявления связи между смыслом некоторой ситуации (или вербальным его описанием) в выбранной предметной области и его графическим представлением (образом) занимается иконика - относительно новое научно-художественное направление компьютерной семиотики. Отметим, что рассматриваемая в рамках иконики проблема

37

«смысл - графический образ» является составной частью гораздо более общей проблемы «текст - рисунок», различные аспекты которой (например, задача распознавания образов) являются объектами изучения теории искусственного интеллекта.

В иконике можно определить два важных класса задач: прямые и обратные. Прямая задача иконики формулируется следующим образом: известен (на вербальном уровне) смысл некоторой ситуации и требуется построить его графический (иконический) *образ*. Обратная задача ставится так: предъявлен некоторый графический *образ*, требуется дать его вербальную интерпретацию в терминах данной предметной области, причем эта интерпретация должна иметь содержательно значимый смысл. Как отмечает А.А. Зенкин, специалист в области когнитивной компьютерной графики, «весь процесс познания, опирающийся на зрительное восприятие, есть не что иное, как процесс решения обратной задачи иконики: с момента рождения своего интеллектуального самосознания человек пытается понять, каков *смысл...* закономерностей природы, которые являются причиной рождения в его голове тех или иных зрительных *образов*. Здесь началом, порождающим *образы*, является сама объективная реальность, Природа» [17].

Хорошо известно, что удачный рисунок не только делает доступным и понятным знание, уже кем-то, где-то и когда-то полученное, то есть знание в определенном смысле готовое, но иногда способен подсказать совершенно неожиданное решение, соображение, гипотезу, другими словами, стимули-

38

ровать появление нового знания. В соответствии с этим и компьютерная графика может использоваться не только как средство визуализации ранее описанного знания с целью представления изучаемого объекта или явления в удобной для восприятия форме (иллюстративная функция), но и как средство порождения знания нового, которое возникает в голове человека, созерцающего особым образом сформированное компьютером изображение (когнитивная функция).

В качестве примера приведем опыт применения интерактивной компьютерной графики (ИКГ) для решения обратной задачи иконики в области теории чисел (то есть такой предметной области, где, казалось бы, царствует рационально-логическое, дедуктивно-абстрактное, вербально-символическое - так называемое левополушарное мышление), а именно для исследования знаменитой классической проблемы Варинга, которая была сформулирована впервые еще в 1770 г. и с тех пор на протяжении более двух веков находилась в центре внимания таких корифеев математики, как Эйлер, Лагранж, Гаусс, Лежандр, Гильберт, Виноградов, и многих других выдающихся деятелей науки XVIII-XX вв., известных не только своими научными достижениями, но и гениальной научной интуицией. Как известно (см., например, [18]), эта проблема в течение более столетия не поддавалась решению, несмотря на усилия величайших математиков. И только в последнее время, именно благодаря когнитивной компьютерной графике, оказалось возможным вначале *увидеть*, а затем и строго *доказать* не просто новый результат, а принципиаль-

39

но новый аспект, новое измерение этой, казалось бы, уже исчерпывающим образом изученной за два столетия проблемы.

Методология порождения принципиально нового знания с помощью когнитивной компьютерной графики была практически реализована в виде ИКГ-системы - разработанной под руководством А.А. Зенкина диалоговой системы для исследования проблем теории чисел [19]. Опыт ее практического использования позволяет утверждать, что когнитивная ИКГ - это не только качественно новый инструмент научного познания, но и основа новой технологии обучения самым абстрактным разделам фундаментальной науки. Интересным в этой связи представляется тот факт, что использование цвето-музыкальных ИКГ-изображений делает доступным для понимания (даже школьниками старших классов) такие сложные теоретико-числовые понятия и теоремы, какие обычно изучают на третьем курсе математических факультетов вузов.

А.А. Зенкин отмечает очевидность перспективы применения ККГ в образовании: «Визуализация сути, смысла сложных научных понятий и синергетическое воздействие ОБРАЗА, ЦВЕТА и специфического музыкального сопровождения, порождаемого... самими абстрактными понятиями, повышает интерес учеников к излагаемому учебному материалу и уровень понимания информации, представленной в такой неожиданной и привлекательной форме» [17].

Глава 2. СЕМИОТИКА - НАУКА О ЗНАКАХ И ЗНАКОВЫХ СИСТЕМАХ

5. Развитие представлений о знаках и языках

Вопросы, связанные с природой знаковых систем и с возникновением языков общения, с древнейших времен интересовали лингвистов и философов. Еще в IV в. до н.э. древнегреческий философ Платон (427-347 гг. до н.э.), говоря о происхождении слов (имен, названий), сравнивал язык с инструментом: «... имя есть некое орудие обучения и распределения сущностей, как, скажем, челнок — орудие распределения нити» [40]. При этом он полагал, что слова отражают природу обозначаемых ими предметов и что имена, названия вещей органически связаны с обозначаемыми этими именами вещами.

Противоположного взгляда придерживался древнегреческий философ Аристотель (384-322 гг. до н.э.). Он утверждал, что имена и названия никак не связаны с природой вещей, что они возникают в результате соглашения. Спор по поводу происхождения слов между философами-натуралистами, считающими, что названия вещей возникли в ре-

41

ультате поиска наилучшего соответствия их обозначаемым объектам, и философами-конвенционалистами, которые полагали, что имена есть простое соглашение (конвенция) между людьми, продолжался еще многие годы.

В Средние века возобладала теория божественного происхождения языка. В поисках ответа на вопрос, какое место занимает человек в процессе установления порядка и гармонии в мире, ученые того времени обращались к Библии. Наделение именами животных было, согласно Библии, актом творения: «И образовал Господь Бог из земли всех животных полевых и всех птиц небесных, и привел к человеку, чтобы видеть, как он назовет их. И как назовет человек всякое живое существо, так и имя его». В практическом плане теория божественного происхождения языка проявлялась в многочисленных попытках поиска некоего божественного языка (праязыка), якобы существовавшего до вавилонского столпотворения.

В конце XVII - начале XVIII в. в философии возникло новое направление, которое получило название рационализма. Родоначальником его был французский математик Рене Декарт (1596-1650), видевший конечную цель познания в господстве человека над силами природы, в открытии и изобретении технических средств, в понимании причин и действий, в усовершенствовании самой природы человека. Декарт отводил исключительную роль в процессе познания дедукции, логическому выводу. Он отвергал идею божественного происхождения языка. Предпосылкой для развития языка как ору-

42

дия мышления Декарт считал врожденные, имеющиеся у человека от рождения, представления или идеи. Учение Декарта и направление в философии, продолжившее его идеи, получило название картезианства (по его латинизированному имени - Картезий).

Еще один известный философ-рационалист - английский просветитель Джон Локк (1632-1704). В 1690 г. был опубликован его главный труд, над которым он работал около 20 лет, - «Опыт о человеческом разуме». В противоположность Декарту Локк считал, что не существует врожденных идей и принципов и что все человеческое знание происходит из опыта («нет в мозгу ничего, кроме того, что получено в результате ощущений от наших органов чувств» [26]). Все идеи, по Локку, возникают из двух основных источников - опыта внешнего (ощущения) и внутреннего (рефлексии). В главе, посвященной проблеме языка и его связи с мышлением, Локк пишет, что слова «не что иное, как символы наших идей. Они вовсе не отражают естественных связей между специфическими звуками и определенными идеями, ибо тогда был бы один язык для всех; они — произвольно выбранные обозначения идей. Их используют как понятные символы для выражения идей, а идеи, ими выражаемые, и есть их подлинное и непосредственное наполнение». Следует отметить, что именно Локк ввел термин «знак» для обозначения слова как базисной единицы языка. Сенсуалистическое направление оказало решающее воздействие на все последующее развитие лингвистики. Оно оконча-

43

тельно отвергло идею божественного происхождения языка.

Однако не все ученые того времени были согласны с тем, что слова есть чисто конвенциональные знаки. Так, например, немецкий философ и математик Готфрид Лейбниц (1646-1716) считал, что «... слова вовсе не так произвольны и случайны, как это представляется некоторым, поскольку вообще нет ничего случайного в мире, и только наше незнание не позволяет иногда выяснить скрытую от нас причину» [52]. Пытаясь найти компромисс между декартовским рационализмом и локковским сенсуализмом, Лейбниц создал теорию исторического происхождения языков, развил учение о происхождении названий.

Во второй половине XVIII в. сенсуалистическая теория познания получила дальнейшее развитие благодаря работам французского философа и лингвиста Этьена Кондильяка (1715-1780). В своем главном философском сочинении «Трактат об ощущениях» он стремился вывести все знания и духовные способности человека (такие, как мышление, воображение, память, внимание и т.д.) из ощущений. Кондильяк высказал мнение, что предпосылкой правильного мышления является инстинкт, что мышление базируется на языке, который изобретают люди для реализации своих мыслительных способностей, что именно язык является инструментом анализа наших мыслей. В частности, важным является тезис о принципиально разном характере протекания во времени двух взаимосвязанных процессов - мышления и речи: идеи, составляющие

44

мысль, возникают в мозгу сразу, одновременно (как говорят, *симультанно*), в речи же они развертываются последовательно, в линейном порядке.

Философия языка как самостоятельная дисциплина возникла в начале XIX в. Основы ее заложил немецкий филолог Вильгельм Гумбольдт (1767-1835), который представлял язык не как нечто застывшее, но как вечный и непрерывный процесс духовного творчества, как деятельность, выражающую глубинный дух народа. Его идеи оказали большое влияние на развитие языкознания и способствовали появлению в конце XIX - начале XX в. нового направления, получившего название *лингвистический структурализм*.

Основоположителем структурной лингвистики принято считать швейцарского лингвиста Фердинанда де Соссюра (1857-1913), который высказал ряд принципиальных положений, оказавших значительное влияние на дальнейшее развитие науки о знаках. В частности, он выделил три основных аспекта изучения знака и знаковой системы: *синтактику* - внутренние, структурные свойства знаковых систем, правильность построения знаков, *семантику* - отношение знаков к обозначаемому (содержание знаков) и *прагматику* - полезность, ценность знака с точки зрения пользователя - интерпретатора знака. Соссюр пришел к заключению, что лингвистика может рассматриваться как составная часть науки, названной им *семиологией* (современное название - *семиотика*), целью которой является изучение природы знаков и законов, ими управляющих. Он предложил четко различать два подхода к

45

изучению языка: синхронный (изучение среза языка, взятого в какой-то определенный исторический момент) и диахронный (изучение изменений в языке в процессе его развития).

Соссюром, а также нашими учеными И.А. Бодуэном де Куртенэ (1845-1929) и Н.В. Крушевским (1851-1887) были исследованы законы развития языка и обоснованы его системный и знаковый характер.

Окончательно наука, изучающая любые системы знаков, применяемых в человеческих обществах, сформировалась благодаря работам американского математика Чарльза Пирса (1839-1914), который, собственно, и предложил для нее название *семиотика*. Пирс считается одним из основателей современной семиотики. Важнейшая его заслуга состоит в том, что во главу угла он ставил человека как создателя и интерпретатора знака.

По Пирсу, любой знак имеет три основные характеристики: 1) материальная оболочка, 2) обозначаемый объект, 3) правила интерпретации, устанавливаемые человеком. Пирс создал классификацию знаков, разделив их на три группы. К первой он отнес *иконические знаки*, то есть имеющие сходство с обозначаемым (примером может служить портрет или фотография человека). Ко второй — *конвенциональные* (условные), которые не имеют ничего общего с обозначаемым, это большинство слов любого разговорного языка. Наконец, к третьей группе он отнес так называемые *индексальные* знаки. Это знаки, которые связаны с обозначаемым по смежности, то есть не будучи похожими на обозначае-

46

мый предмет, они тем не менее вызывают определенные ассоциации с ним. Таковыми являются некоторые дорожные знаки - например, знак, представляющий собой две параллельные линии, сужающиеся к концу напоподобие бутылки, указывает, что дальше дорога сужается.

К середине XX в. в языкознании возникло новое направление — *конструктивизм*. Его основной принцип состоит в том, что любой объект является объектом теории только в том случае, если он может быть построен, или *сконструирован*. Одним из основных понятий конструктивного метода стало понятие алгоритма. На основе идей конструктивизма возникла теория формальных грамматик, которые представляют собой, по существу, средства строгого описания естественных и искусственных языков.

В течение последних десятилетий в рамках гуманитарно-философских исследований возникло новое направление, получившее название *постструктурализм*. Представители этого направления выступают с критикой замкнутого текста, жестко выстроенного в соответствии с замыслом автора. Они ищут способы проследить смысловые ряды, выходящие за пределы авторского текста. Видным представителем постструктуралистского направления является Жак Деррида, разработавший концепцию письма как самостоятельной категории, а не вспомогательной, как это понималось до него. Его идеи легли в основу методологии нелинейного письма, позволяющего выйти за рамки одномерной последовательности слов звуковой речи, дать простор движению мысли. Из российских ученых, занимаю-

47

щихся проблемой нелинейной письменности, следует отметить М.М. Субботина, пионера в области развития отечественных гипертекстовых систем.

В последние годы гипертекст все в большей степени рассматривается как новая форма письменной коммуникации. Появился даже новый вид художественного творчества - гиперлитература. Одним из наиболее известных авторов этого жанра является Майкл Джойс. В его гипертекстовом произведении «Полдень» нет сюжета как такового. Читатель в процессе чтения сам выстраивает сюжетную линию, продвигаясь по одной из многих фабульных тропинок. Следует отметить, что идеи гипертекста проникают не только в художественную литературу, но и в театр. Так, например, в пьесе «День и вечность» сербского писателя Милорада Павича предусмотрено девять вариантов сюжетного развития, что позволяет режиссерам и даже зрителям участвовать в интерпретации и конструировании спектакля [13].

Вторую половину XX в., эпоху персональных компьютеров, Интернета, массового видео, некоторые исследователи характеризуют как время возникновения нового, постиндустриального общества, приходящего на смену обществу индустриальному. В этом новом обществе самым ценным товаром становится информация, а прежние ценности, характерные для индустриального общества - деньги, вещи, власть, - отходят на второй план. Эти тенденции нашли свое отражение в появлении нового направления в современной философии, которое получило название *постмодернизм*. Последователи этого направления утверждают, что текст худо-

48

жественного произведения уже не просто отображает некую реальность, а творит новую реальность, даже множество реальностей. Ярким представителем этого направления является итальянский писатель Умберто Эко [62], автор знаменитых романов «Имя розы» и «Маятник Фуко».

В основе постмодернизма лежит философский аналог *принципа дополнительности* датского физика Нильса Бора (1885-1962). Согласно этому принципу, для того чтобы наиболее адекватно описать физический объект, относящийся к микромиру, его нужно описывать во взаимоисключающих, дополнительных системах описания, одновременно и как волну и как частицу. Примечательно, что идею дополнительности Бор выдвинул первоначально на примере разнообразия языков мира [7]. Культурологическую значимость принципа дополнительности русский лингвист и семиотик В.В. Налимов выразил следующим образом: «Классическая логика оказывается недостаточной для описания реального мира. Пытаясь осмыслить это философски, Бор сформулировал свой знаменитый принцип дополнительности, согласно которому для воспроизведения в знаковой системе целостного явления необходимы взаимоисключающие, дополнительные классы понятий. Это требование эквивалентно расширению логической структуры языка физики. Бор использует, казалось бы, очень простое средство: признается допустимым взаимоисключающее употребление двух языков, каждый из которых базируется на обычной логике. Они описывают исключают друг друга физические явле-

49

ния, например непрерывность и атомизм световых явлений» [37].

Расширенную трактовку принципа дополнительности дал русский литературовед Ю.М. Лотман: «Сколь ни распространяли бы мы круг наших сведений, потребность в информации будет развиваться, обгоняя темп нашего научного прогресса. Следовательно, по мере роста знания незнание будет не уменьшаться, а возрастать, а деятельность, делаясь более эффективной, - не облегчаться, а затрудняться. В этих условиях недостаток информации компенсируется ее стереоскопичностью - возможностью получить совершенно иную проекцию той же реальности - перевод ее на совершенно другой язык» [28].

6. Основные понятия семиотики

Понятие знака является одним из основных в информатике и в науке вообще. Как и понятие информации, понятие знака относится к фундаментальным, предельно общим, в философии их называют категориями. Исчерпывающего, универсального определения таким понятиям дать нельзя, можно лишь раскрыть их смысл и содержание применительно к тем или иным областям человеческой деятельности или к конкретным ситуациям. Примером тому является термин «информация», который по-разному трактуется в таких науках, как теория связи, биология, социология и т.д.

В семиотике *знак* понимается в широком смысле как материальный объект, которому при опреде-

50

ленных условиях (как говорят ученые: *образующих знаковую ситуацию*) соответствует некое «значение», могущее быть чем угодно - реальной или вымышленной вещью, явлением, процессом, фантастическим или сказочным существом, абстрактным понятием.

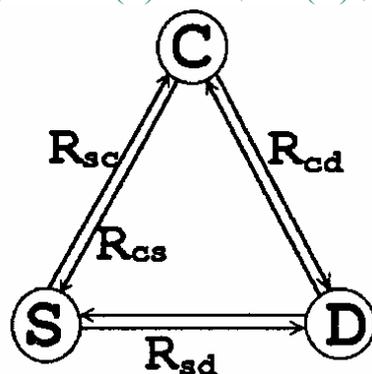
Важным свойством знака является то, что он может обозначать или замещать не единичный объект или конкретное явление, а целое множество объектов или явлений. В связи с этим вводится понятие *объема знака*. Чем больше конкретных объектов реального мира представляет данный знак, тем больше его объем. Например, слово «дерево» как языковой знак имеет значительно больший объем, чем слово «береза». Совокупность обозначаемых знаком объектов именуется его *денотатом*.

Другим, не менее важным, свойством знака является его способность вызывать у человека представления о характере обозначаемого знаком объекта или явления. Совокупность сведений (знаний) об обозначаемом объекте и его связях с другими объектами называется *концептом знака*.

Любой знак (будь то слово, графический символ или звуковой сигнал) может мыслиться не только в связи с обозначаемым им, но и в связи с тем, какой смысл может быть приписан этому знаку. На рис.4 показан так называемый *треугольник Фреге* (по имени немецкого математика и логика **Готлиба Фреге (1848-1925)**), отражающий двойственную природу знака [59]. Концепт - это, с одной стороны, информация, которую несет знак, а с другой - это сумма знаний об обозначаемом этим знаком объекте.

51

Рис. 4. Триада: знак (S)-концепт (C)-денотат (D)



Отношение между знаком и предметом (на рис.4 обозначено как R_{sd} , рядом со стрелкой, направленной от S к D) - это отношение знак-предмет. Множество определений, устанавливающих соответствие между набором знаков и обозначаемыми ими сущностями, то есть отношения типа R_{sd} , образуют *словарь* данной *знаковой системы* или языка.

В искусственных языках, как правило, каждому знаку всегда соответствует один смысл, а смыслу, в свою очередь, - один денотат. Это особенно важно для алгоритмических языков: при машинной обработке текста программы каждый знак должен быть интерпретирован вполне определенным образом.

В естественных языках знаки, обозначающие совершенно разные объекты, могут совпадать. Это явление называется *омонимией* (см. рис. 5). Например, в русском языке есть два *разных* слова, имеющих одинаковое написание: «лук». Это слова-омонимы, одно из них обозначает огородное растение, другое - оружие.

52

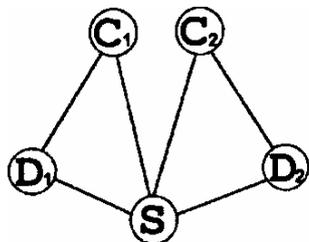


Рис. 5. Омонимия — совпадение знаков, обозначающих различные сущности

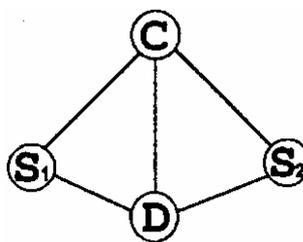


Рис. 6. Синонимия - обозначение разными знаками одной и той же сущности

Еще одно явление, часто встречающееся как в естественных, так и в искусственных языках, носит название *синонимия* - когда два различных знака соотнесены с одним и тем же денотатом (фактом, объектом и т.д.). Схематично это показано на рис.6.

Важно подчеркнуть, что указанные выше отношения между знаком, его смыслом и обозначаемым им предметом (явлением, процессом) характерны не только для естественного языка, где в качестве знаков выступают слова, но и вообще для любой знаковой системы.

Знаковой системы

Знаковой системой называют множество знаков, отличающихся между собой по крайней мере по одному какому-нибудь признаку, вместе с набором правил использования этих знаков при передаче сообщений (информации). Знаковая система, упорядоченная набором синтаксических, семантических и прагматических правил, образует язык - систему коммуникационных знаков.

53

Рис. 7. Классификация систем знаков



Информационные возможности знаковой системы значительно шире, чем возможности составляющих ее элементов, взятых по отдельности. Дело в том, что смысл передаваемого сообщения может зависеть не только от наличия в нем того или иного знака, но и от того, какую комбинацию они образуют. Комбинация знаков тоже является знаком, который в этом случае называется составным, или сложным. Например, в естественном языке знаками являются буквы алфавита, из которых образуются сложные составные знаки - слова, предложения. Любой текст, написанный на каком-либо естественном (разговорном) языке, является сложным знаком.

54

Одна из возможных схем классификации знаков представлена на рис.7. На ней отображены виды и взаимосвязь основных знаковых систем, используемых человеком в процессе общения. Как видно из этой схемы, все знаки условно делят на конвенциональные, образные и натуральные.

Натуральные (естественные) - знаки

Натуральные (естественные) - знаки, которые имеют естественное происхождение. С натуральными знаками человек имел дело на самых ранних ступенях своего развития: это явления природы (гром, молния), следы зверей, отдельные предметы, служащие ориентирами, звезды на небе и т.д. К естественным знакам также можно отнести различные коллекции предметов (например, минералов), произведения декоративного искусства.

Для натуральных, или естественных, знаков характерна, во-первых, тесная связь между предметом (явлением), выступающим в роли обозначающего знака, и свойствами тех предметов и явлений, на которые он указывает. Во-вторых, они обозначают вполне конкретную, реально существующую совокупность вещей или явление природы.

Образные знаки

Образные знаки, в отличие от естественных, уже не являются частью того, что они обозначают, хотя внешняя схожесть знака с обозначаемым им предметом остается. Так, например, нарисованные на вывеске расческа и ножницы однозначно указывают на характер заведения любому человеку, независимо от того, на каком языке он говорит.

Понятие образного знака тесно связано с понятием *символа*. Это слово имеет много значений. В математике, логике, других точных науках оно упо-

55

требуется как синоним слова «знак». В других случаях - в искусстве, художественной литературе или, например, в религии - символ понимается как некий образ, представленный знаком и одновременно как знак, за которым скрываются неисчерпаемые свойства образа. На символических, образных знаках построены танцевальное и прикладное искусства, театр мимики и т.д. Художественные символы широко используются в литературе, поэзии, религиозных мифах.

Конвенциональные знаки

Конвенциональные знаки представляют собой наиболее представительную группу. На их основе строятся естественные и формальные языки и системы записи. К последним относятся, например, шахматная нотация, цветные коды, нотная запись.

Множество знаков, дополненных набором синтаксических, семантических и прагматических правил, образуют систему, на которой строится тот или иной язык общения. Различают языки естественные, возникшие стихийно на определенном этапе развития человека, и искусственные, специально разработанные для конкретных целей (язык формальной логики, математический язык, языки программирования, информационно-поисковые, языки библиографических описаний и др.). Кроме того, существуют языки, основанные на системах образных знаков (язык музыки, язык танца, язык мимики и жестов и т.п.).

7. Принципы семиотического подхода

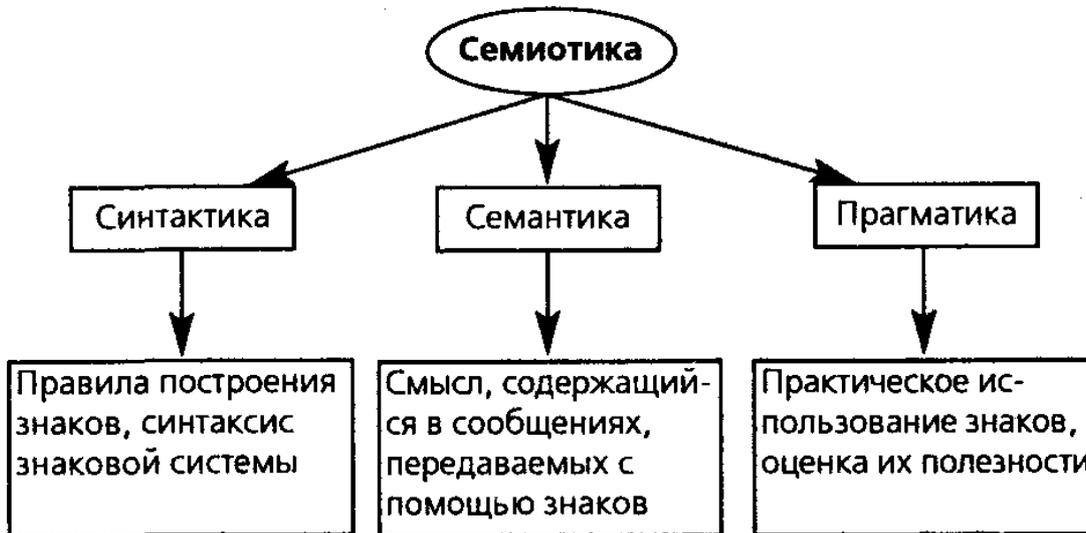
В семиотике имеются три раздела, в каждом из которых знаки и знаковые системы изучаются с различных точек зрения (см. рис. 8). Эти разделы называются: *синтактика*, *семантика* и *прагматика* [55].

Синтактика изучает особенности строения знаков, правила их построения и правила составления их комбинаций (синтаксис знаковых систем).

Семантика изучает смысловое содержание знаков и их комбинаций.

Прагматика изучает особенности использования знаков в процессе коммуникации, устанавливает правила действия получателя знака в контексте той или иной знаковой ситуации.

Рис. 8. Три основных раздела общей семиотики



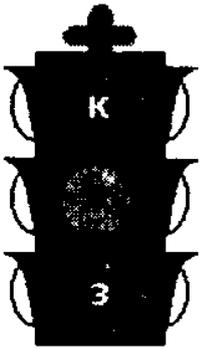
В качестве примера простейшей знаковой системы рассмотрим светофор, используемый для регулирования уличного движения (рис. 9). Знаковую систему здесь образуют три цветовых сигнала -красный, желтый и зеленый, а также их комбинации: красный + желтый и зеленый + желтый.

57

Набор синтаксических правил для этой системы включает следующие требования:

- 1) в каждый момент времени в заданном направлении может быть включен один из трех основных сигналов (красный, желтый, зеленый) или их допустимые комбинации;
- 2) смена сигналов идет в циклической последовательности: красный -> красный + желтый -> желтый -> желтый + зеленый -> зеленый -> зеленый + желтый -> желтый -> желтый + красный;
- 3) возможен режим постоянно мигающего желтого сигнала.

Семантические правила устанавливают смысловое содержание передаваемых с помощью данной знаковой системы сообщений:

Рис. 9. Светофор как знаковая система

- 1) **красный свет — движение запрещено;**
- 2) **красный + желтый — приготовиться к началу движения;**
- 3) **желтый — внимание;**
- 4) **желтый + зеленый — можно начинать движение;**
- 5) **зеленый — движение разрешено.**
- 6) **если включен мигающий желтый свет — перекресток считается нерегулируемым.**

Прагматика светофора достаточно проста. Его знаками пользуются участники дорожного движения - водители и пешеходы. Каждый из них, руководствуясь сигналами светофора, решает, как ему действовать в данный момент: двигаться по намеченному маршруту или нет.

58

Другие примеры знаковых систем: дорожные знаки, знаки воинских различий, система условных обозначений на топографических картах, языки программирования, наборы символов, используемых в логике, математике, химии и т.д. Для каждой из этих систем существуют свои синтаксические, семантические и прагматические правила.

Люди пользуются большим числом знаковых систем, как искусственно созданных (подобно рассмотренным выше), так и естественных, возникших стихийно в процессе эволюции человека.

Важнейшие из стихийно возникших знаковых систем образуют множество естественных, или разговорных, языков. Естественный разговорный язык характеризуется:

- огромным числом составляющих его слов-знаков (имен, названий);
- сложным синтаксисом, позволяющим составлять из этих знаков практически неограниченное количество комбинаций (словосочетаний, предложений, текстов), которые, в свою очередь, также служат знаками;
- большой семантической мощностью, то есть способностью описать словами практически любые процессы и явления живой и неживой природы.

Первоначально общие закономерности семиотики были сформулированы в результате изучения именно естественного языка.

Одной из наиболее важных является следующая закономерность: для различимости речевых знаков (слов) необходимо, чтобы основные их элементы (звуки, фонемы) обладали свойством противопоста-

59

вимости. Это означает, что любой элемент может быть выделен по какому-то признаку из ряда других лишь в том случае, если его можно противопоставить элементу, у которого этот признак отсутствует. Примеры: гласные звуки противопоставлены согласным, среди согласных есть глухие и звонкие, и т.д.

Этот закон в языкознании называется *оппозицией*. Он распространяется и на другие типы знаков: слово, словосочетание, высказывание. Слово воспринимается в определенном смысле лишь в том случае, если оно может быть противопоставлено другому слову, имеющему противоположный смысл. Примеры оппозиций: слова «верх» и «низ», «горячо» и «холодно», «хорошо» и «плохо» и т.д.

Этот же закон имеет место и для других знаковых систем: он существует, например, в языках жестов, мимики, поз, поведения человека. Так, если сидящий человек встает при приближении к нему знакомого, это проявление уважения, в то время как противоположное действие - продолжает сидеть - можно расценить как неуважение по отношению к подошедшему.

Упомянутый в предыдущем разделе треугольник Фреге иногда используют и в более широком смысле: для обозначения связей человека с окружающим его миром (рис. 10).

Вся жизнь и деятельность каждого человека и всего человечества в целом проходит в рамках этого треугольника. Как уже отмечалось в первой главе, человек, изменяя окружающую среду, совершенствует орудия труда и знаковые системы и в то же время совершенствуется сам, приспосабливаясь к но-

60

вым для себя условиям. Представленная на рис. 10 схема не отражает динамики развития триады, она выглядит статичной. Мысленно добавив ось времени, перпендикулярную плоскости рисунка, можно представить множество таких же треугольников, «нанизанных» на эту ось. Двигаясь вдоль оси времени от прошлого к будущему, мы будем переходить от одного треугольника к другому, при этом каждая из вершин треугольника будет соответствовать все тем же элементам триады, но переходящим на все более и более высокие уровни своего развития.

Рис. 10. Триада: человек-орудия труда и знаковые системы - окружающая среда



Изучать те или иные аспекты общественной жизни на основе семиотического подхода означает выявлять знаковую природу изучаемого явления, выводить правила построения знаков и их комбинаций (синтак-тика), устанавливать смысловое содержание знаков (семантика), находить условия, при которых возникают те или иные знаковые ситуации (прагматика).

Если во времена Ф. Соссюра предметом изучения семиотики был разговорный, естественный язык, то с

61

середины XX в. семиотика стала приобретать характер общенаучной дисциплины. Поскольку огромное количество слоев культуры можно рассматривать как знаковые системы, то появляются такие разделы семиотики, как семиотика литературы, карточной игры, рекламы, кино, живописи, музыки, моды, человеческого поведения и т.д.

В качестве примера применения семиотического подхода в социологических исследованиях можно привести работу российского, а впоследствии американского социолога П.А. Сорокина (1899-1968). В книге «Системы социологии», опубликованной в 1920 г., он касается проблемы использования знаков, которые называет проводниками-символами.

Сорокин построил классификацию символов по их физическим свойствам, выделяя звуковые, световые, механические, тепловые, двигательные, химические, электрические, предметные. Последние — это, например, деньги, семейные, религиозные, государственные реликвии. Сорокин приводит множество конкретных реализаций: «Собственник в древности, передавая другому кусок или горсть земли, передачей этого предмета знаменовал передачу права собственности. Кольца, которыми обмениваются жених и невеста, передают мысль, что они скрепляют себя на века. Влюбленный, отсылая любимой букет цветов, передает посредством их свои переживания: любовь, обожание, преклонение и т.д. Командир полка, присылая опозорившему мундир полка офицеру револьвер, посредством его передает ему приказ застрелиться. Ключи от города, передаваемые победите-

62

лю побежденными, знаменуют собой передачу города во власть первого. Знамя полка, захваченное неприятелем, символизирует гибель и конец соответствующей воинской части» [53].

Сорокин рассматривает возможные цепи проводников различных видов, показывая при этом, как двигательные-мимические проводники (жесты) меняют типы поведения человека. «Человек, выступающий в определенной общественной роли, например в роли жреца, вождя, судьи, облачаясь в свою символическую одежду, надевая на себя соответствующие атрибуты (судейскую цепь, священное облачение, парадный мундир и т.д.), окруженный предметными проводниками (обстановка храма, судебного зала, парламента и т.д.), часто совершенно трансформируется и перестает походить на самого себя, каким он бывает в частной жизни, вне этих атрибутов. Губернатор, король, жрец, комиссар имеют одно «я» в частной жизни и трансформируются в совершенно нового человека - и по манерам, и по жестам, и по голосу, и по переживаниям отличного от их первого «я», - когда они находятся «при исполнении своих служебных обязанностей». В первом случае они бывают просты, вежливы, искренни, сердечны, во втором - появляется важное лицо, властные движения, чопорность, напыщенность; сентиментализм и мягкость заменяются формализмом, сухостью и порой бессердечной жестокостью». И далее: «С этой точки зрения не случайным является факт установления культа, обрядов, слов, форм одежды и т.д., фигурирующих во всех сферах общественной жизни — в

63

области религии, права, военной, педагогической, политической и т.д.».

Далее Сорокин подчеркивает: «После сказанного не будет парадоксом положение: перемените у ряда индивидов форму, лишите их внешних символических знаков - погон, мундира, шпаги, креста, медалей и т.д. - и вы перемените их психику. Сколько лиц - политических заключенных - чувствовали эту перемену переживаний, когда на них надевали арестантский бушлат. Сколько военных генералов, офицеров «мгновенно перерождались», когда с них срывали погоны и одедали их в штатское. Оголите деспота - и вы сделаете его жалким и простым смертным. Окружите, оденьте простого смертного пышными знаками достоинства - и перед вами родится властный, самоуверенный, гордый самодур или властелин».

В приведенных примерах мы ясно видим психологическую основу знаковых систем, функционирующих в обществе. Поэтому нелишним будет еще раз вспомнить в этой связи основоположника современной науки семиотики Ч. Пирса, который во главу угла ставил человека и как создателя, и как интерпретатора знака.

В то время как классическая семиотика старательно избегала человека, концентрируясь на особенностях языков и текстов, в настоящее время центр тяжести смещается с семиотики знака на семиотику человека.

Глава 3. ВИДЫ СЕМИОТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

8. Передача информации на генетическом уровне

В природе существует бесчисленное множество высокоупорядоченных систем. Это и снежинки, и кристаллы, и каждое растение, и любое живое существо — от простейшего одноклеточного до человека. Живые объекты отличаются от неживых способностью к размножению, росту, различным формам движения, приспособляемостью к внешней среде и т.д.

Особенности строения и поведения различных живых организмов являются предметом изучения многих наук: химии, биологии, медицины, физиологии и др. Каждая из этих наук, используя свои методы и подходы, выявляет законы, которым подчиняются происходящие в живых системах процессы. Теоретическая информатика, кибернетика относятся к тем дисциплинам, в которых изучается поведение живых объектов, но при этом основное внимание уделяется особенностям происходящих в них информационных процессов. С точки зрения

65

информационной науки интерес для исследователей представляют такие проблемы, как способы кодирования информации, ее хранения, передачи, преобразования из одной формы в другую.

Несмотря на большое разнообразие форм и видов живых организмов, у них есть одно общее свойство. Их строение, индивидуальные особенности, а также характер протекающих в них процессов определяются информацией, которая передана им «по наследству».

Элементарной живой системой, способной к самостоятельному существованию, самовоспроизведению (делению) и развитию, является клетка. Она — основа строения и жизнедеятельности всех животных и растений. Наблюдая за изменениями в живой клетке на различных этапах ее существования, ученые установили, что все происходящие в ней физические и химические процессы подчиняются основным законам природы: законам сохранения энергии, сохранения количества движения и сохранения материи. Но только этими законами нельзя объяснить целесообразное поведение живых систем, в частности их способность приспосабливаться к изменениям в окружающей среде, расти, размножаться и т.д.

Любая система управляема, если она организована, упорядочена. То, что в живой клетке длительное время поддерживается высокая степень организованности, позволяет предположить, что одним из фундаментальных свойств живой материи является внутренняя потребность в саморегуляции. При этом основную роль играет информация - всеоб-

66

щее свойство материи, проявляющееся в целенаправленном взаимодействии элементов всех систем материального мира.

Рассмотрим, как протекают информационные процессы в живом организме на примере передачи наследственной информации с помощью молекулы ДНК, структуру которой впервые описали в 1953 г. американские ученые Ф.Крик и Дж.Уотсон. За открытие двойной спирали ДНК в 1962 г. они были удостоены Нобелевской премии. Это открытие носит фундаментальный характер в плане понимания строения и функционирования живых систем.

Подобно конструкторскому проекту, содержащему подробное описание всего, что требуется для изготовления самолета или, например, автомобиля, молекула ДНК содержит всю необходимую информацию для построения живой системы - отдельной клетки и всего организма, представляющего собой целесообразное объединение живых клеток в системный объект, в самостоятельно функционирующий организм.

По мере старения организма некоторые клетки отмирают, некоторые погибают в результате внешних воздействий. Для того чтобы живой организм в этих условиях продолжал существовать, необходимо периодически восполнять утраченные клетки. Это становится возможным благодаря способности живых клеток делиться, размножаться. Именно благодаря этой способности клеток раны на теле заживают, царапины затягиваются и исчезают. У некоторых животных даже могут восстанавливаться це-

67

лые органы: у ящерицы, например, на месте оторванного хвоста отрастает новый.

Через какой-то промежуток времени большинство тех клеток в организме, из которых он был образован при рождении, отомрут. Вместо них в результате деления появятся новые клетки. Но основные свойства организма как живой системы останутся неизменными. Это происходит потому, что в процессе деления новым клеткам передаются «по наследству» все свойства и особенности родительской клетки. Именно эту задачу выполняет молекула ДНК.

С информационной точки зрения ДНК можно уподобить жесткому диску персонального компьютера, в котором хранится огромное количество данных. Информация кодируется в молекуле ДНК с помощью четырех основных азотистых соединений -аденина, тимина, гуанина и цитозина (для краткости будем их обозначать буквами - соответственно А, Т, Г, Ц). Последовательность, в которой расположены эти элементы, уникальна для каждого организма, она образует его генетический код [15, 57].

Что же представляет собой этот живой «банк данных» и каков механизм «записи» информации в нем? Мысленно можно выстроить такую простую модель: представим себе длинную, скрученную вдоль оси лестницу, боковины которой составлены из молекул сахара и фосфатов, а перекладки - из азотистых оснований. Азотистые основания соединяются, образуя перекладки не как попало, а строго определенным образом: аденин всегда соединяется только с тиминном, а цитозин - только с гуанином. В результате лестница

68
ной как бы из двух половинок, двух цепей, симметричных друг другу (см. рис. 11).

Рис. 11. Модель двойной спирали ДНК



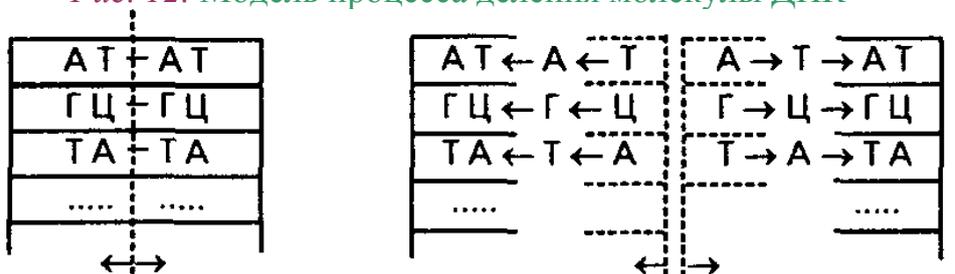
От того, в какой именно последовательности расположены пары азотистых оснований на образованных ими «перекладках», и зависит генетическая информация, содержащаяся в молекуле ДНК.

Генетический код можно уподобить тексту, написанному на языке, алфавит которого содержит только четыре буквы: А, Т, Г и Ц. Синтаксические правила этого языка допускают лишь определенные комбинации этих букв при образовании четырехбуквенных «слов» (буква Т должна соседствовать с А, а Г - с Ц, как показано на рис.11). Последовательность таких слов образует текст сообщения о всех свойствах организма, то есть его генетический код.

В процессе деления клетки двойная спираль разворачивается и «лестница» разделяется на две цепочки, две половинки (рис.12), каждая из которых является точной копией другой. Одна половинка остается там, где находилась до деления целая молекула ДНК, другая становится собственностью новой клетки, появившейся в результате деления. После этого каждая из половинок «лестницы» дополняется

69
до целой путем присоединения к ней азотистых оснований в соответствии с указанным выше правилом: к элементу Т может подсоединиться только элемент А, к элементу Г - элемент Ц, к А - Т, к Ц - А. Это происходит по всей длине цепочки, в результате чего появляется полноценная молекула ДНК, являющаяся точной копией той, которая находилась в клетке до деления.

Рис. 12. Модель процесса деления молекулы ДНК



Это весьма упрощенная модель процесса деления молекулы ДНК, однако она дает представление о принципе, на котором основан механизм передачи информации при делении живых клеток.

Информацию, закодированную в молекуле ДНК, можно уподобить информации, содержащейся в компьютерной программе. При возникновении той или иной ситуации компьютер обращается к соответствующей программе и выполняет записанные в ней инструкции. Примерно то же происходит и в живой клетке. По этому поводу Билл Гейтс, основатель корпорации «Майкрософт», сказал: «Молекула ДНК похожа на компьютерную программу, но она является гораздо более совершенной, чем любой программный продукт, который мы когда-либо создали».

70

9. Сигналы в животном мире и речевое общение человека

В животном мире звуки как средство коммуникации широко распространены. Вероятно, каждому приходилось слышать трели соловья, пение петуха, ржание лошади. То, что звуки, издаваемые животными, являются сигналами, несомненно: они заметно различаются в зависимости от ситуации. В моменты опасности животные издадут одни звуки, при поисках пищи - другие, в брачный период - третьи.

Способность животного издавать те или иные звуки и реагировать на них развивалась в процессе эволюции. Звук как средство передачи информации позволял приспосабливаться к жизни в условиях определенной среды обитания. Способность издавать звуки - своеобразный защитный механизм, помогающий животному выжить самому и сохранить свое потомство. Ее можно сравнить со способностью некоторых видов животных менять окраску в момент опасности.

Важно то, что каждый звук, который издает животное, - это его реакция на вполне определенную ситуацию. Кроме того, это способ передавать информацию сородичам. Другое животное, услышав этот звук, реагирует на него: определяет направление/куда надо двигаться, подает ответные сигналы. Таким образом, если считать

звуки, которые животные используют для коммуникации, знаками, то, во-первых, это знаки, созданные самой природой, а, во-вторых, эти знаки обозначают сами себя.

71

Зададимся теперь вопросом: в чем же состоит основная особенность речевой деятельности, чем речь человека принципиально отличается от звуков, которыми обмениваются животные?

Вопрос о том, как человек научился говорить, всегда интересовал ученых. Еще в IV в. до н. э. древнегреческий философ Платон в своем диалоге «Кратил» упоминает о теории, согласно которой древние люди сопровождали жесты, движения рук, головы и т.д. эмоциональными возгласами. Люди привыкали к постоянно повторявшимся в аналогичных ситуациях возгласам, и постепенно эти возгласы приобрели самостоятельное значение, получили определенный смысл. Так в языке появились первые простые слова, к которым затем присоединялись все новые и новые.

Человек, в отличие от животного, сам создает знаки и знаковые системы. Но главное заключается не в том, что человек может придумать знаки для обозначения предметов и явлений, а в том, что эти знаки могут обозначать не только единичные предметы или конкретные явления, но и классы предметов или явлений. Это возможно благодаря способности человека к обобщению, которая полностью отсутствует у животных.

Психолог Выготский отмечал: «Для того чтобы передать какое-либо переживание или содержание сознания другому человеку, нет другого пути, кроме отнесения передаваемого содержания к известному классу, это непременно требует обобщения. Таким образом, высшие, присущие человеку формы психологического общения возможны

72

только благодаря тому, что человек с помощью мышления обобщенно отражает действительность» [10].

Лингвист Бодуэн де Куртэнэ говорил, что «звуки, издаваемые животными, обладают одной общей всем им чертой: они самой природой соответствующих животных организмов предназначены для того, чтобы выражать именно то, что они в действительности выражают. Между тем слова, принадлежащие собственно человеческому языку, отличаются способностью принимать всё новые значения. Характер необходимости им совершенно чужд. Им не соответствует во внешнем мире ничего непосредственно чувственного» [6]. Здесь имеется в виду, что функциональная специфика слова естественного (разговорного) языка не сводится к его материальной форме, доступной для непосредственного восприятия.

Человек реагирует не на комбинацию звуков, из которых складывается то или иное слово, а на образ, возникающий у него в сознании, когда он слышит это слово. В этом принципиальное отличие человека от животного.

Итак, находясь на самой высокой ступени развития жизни на Земле, благодаря своему разуму человек способен, познавая предметы и явления окружающего мира, обобщать и выделять в них существенные признаки, закреплять их в своем сознании в виде тех или иных образов.

Человек познает мир не только на основе собственного опыта, но и в большей степени благодаря общению с другими людьми. Общение является не-

73

обходимым условием развития и каждого человека в отдельности, и всего общества в целом. Как уже было отмечено в первой главе, именно общение является той движущей силой, которая позволяет человеку переходить на все более высокие ступени своего развития. Поэтому можно утверждать, что возникновение языка как системы дискретных членораздельных звуковых знаков есть явление социальное.

Великий русский ученый М.В. Ломоносов сказал об этом так: «... если бы каждый член человеческого рода не мог изъяснить своих понятий другому, то бы не токмо лишены мы были сего согласного общих дел течения, которое соединением наших мыслей управляется, но и едва бы не хуже ли были мы диких зверей, рассыпанных по лесам и по пустыням» [27].

Из сказанного выше следует, что:

1. **Естественный язык** - исторически сложившаяся в человеческом обществе и постоянно развивающаяся система дискретных, членораздельных звуковых знаков. Как средство общения язык - явление социальное.

2. **Речь** - реализация языка, конкретное говорение, протекающее во времени и облеченное в звуковую форму (в частности, и внутреннее, мысленное проговаривание). Речь - явление сугубо индивидуальное.

3. **Слово** — основная единица языка, служащая для именованя предметов и их свойств, явлений, отношений действительности.

4. Только человек способен мысленно представить себе «означаемое» речевым знаком, связать

74

одно понятие с другим, выявить смысл всей фразы в целом и осознанно принять то или иное решение. В настоящее время проблеме речевого общения уделяют значительное внимание не только философы и ученые-языковеды, но и психологи, социологи, физиологи, специалисты других научных направлений. Исследования в этой области представляют не только теоретический интерес, но имеют и большое практическое значение. В частности, усилия психологов и физиологов направлены на решение таких проблем, как общение людей, страдающих различными речевыми расстройствами, обучение глухих и глухонемых детей. Лингвисты и специалисты в области искусственного интеллекта разрабатывают системы автоматического распознавания речи, изучают возможности создания систем автоматического перевода с одного языка на другой и т.д.

10. Язык как знаковая система

Естественный, или разговорный, язык является наиболее сложной и развитой знаковой системой, созданной человеком. Язык обладает не только исключительной сложностью строения и огромным набором знаков (букв, слогов, слов, предложений, текстов), но и практически неограниченной семантической

мощностью, то есть способностью к передаче смысловой информации относительно любой области наблюдаемых или воображаемых фактов.

С древних времен люди изучают особенности развития языка как системы речевых знаков [1]. Це-
75

лостная система знаний о языке была создана стоиками — последователями философской школы эпохи эллинизма, основателем которой считается Зенон из Китиона (336-264 гг. до н. э.). Стоики исследовали проблемы общей философии языка, его грамматического строя, принципы описания правил языка, происхождение слов. Ими был введен термин «логика» как название учения о внутреннем и внешнем слове-«логосе», то есть о мысли и о словесной ее форме. Логика подразделялась на диалектику (наука о правильном рассуждении) и риторику (наука об умении говорить красиво).

В конце XIX и начале XX в. сформировался семиотический подход к изучению языка, во многом основанный на идеях Соссюра. Фундаментальный характер в этом подходе имели два основных момента. Во-первых, противопоставление языка и речи, во-вторых - различие между двумя методами изучения языка: синхронном (изучение среза языка, взятого в определенный исторический момент) и диахронном (изучение изменений в языке в процессе его развития).

Противопоставляя язык речи Соссюр прежде всего имел в виду то, что язык - явление социальное, а речь - сугубо индивидуальное: «... язык -это грамматическая система, виртуально существующая у каждого в мозгу, точнее сказать, у целой совокупности индивидов, ибо язык не существует полностью ни в одном из них, он существует в полной мере лишь в коллективе». И далее: «Язык представляет собою социальный аспект речевой деятельности, внешний по отношению к индивиду,

76

который сам по себе не может ни создавать его, ни изменять. Язык существует только в силу своего рода договора, заключенного членами коллектива» [54].

Язык, таким образом, предстает перед нами как некая абстрактная знаковая система, в то время как любой текст, являясь результатом творчества отдельного человека, имеет характер конкретной знаковой системы. Соссюра, как ученого-лингвиста, интересовали исследования именно языка: «Язык, отличный от речи, составляет предмет, доступный самостоятельному изучению. Мы не говорим на мертвых языках, но мы отлично можем овладеть их механизмом. Что же касается прочих элементов речевой деятельности, то наука о языке вполне может обойтись без них; более того, она вообще возможна лишь при условии, что эти прочие элементы не примешаны к ее объекту» [54].

В первой половине XX в. многие языковеды старались выявить внутренние связи и отношения между элементами языковой системы, обеспечивающие ее целостность в данный период развития. На основе подходов к языку, развитых Соссюром и Бодуэном де Куртенэ, формируются новые исследовательские программы и принципы, основанные на приоритете синхронического анализа языка. В языкознании складывается структурное направление, в котором язык начинает рассматриваться прежде всего как одна из знаковых систем, и на его исследование распространяется семиотический принцип, требующий учитывать при анализе каждого из элементов знаковой системы те его признаки, благода-

77

ря которым он отличается от всех других элементов данной системы и сохраняет тождество самому себе во всех его индивидуальных реализациях.

Язык предстает как сложная многоуровневая система, включающая в себя множество взаимосвязанных и взаимообусловленных дискретных элементов. Преимущественное внимание представители нового направления уделяли не только самим языковым элементам, но и связям между этими элементами, возникающим в процессе функционирования языка. Язык, таким образом, сводится в большей или меньшей степени к структуре, то есть сети отношений между ее элементами. Выявляется зависимость языкового элемента от системы в целом, от его места по отношению к другим элементам языка. Совокупность различительных признаков элемента устанавливается через проверку его противопоставлений другим элементам.

Знаковый характер языка был хорошо понятен русскому поэту Велимиру Хлебникову (1885-1922), который писал: «Играя в куклы, ребенок может искренне заливаться слезами, когда его комок тряпок умирает, смертельно болен; устраивать свадьбу двух собраний тряпок, совершенно неотличимых друг от друга, в лучшем случае с плоскими тупыми концами головы. Во время игры эти тряпочки - живые, настоящие люди, с сердцем и страстями. Отсюда понимание языка как игры в куклы; в ней из тряпочек звука сшиты куклы для всех вещей мира. Люди, говорящие на одном языке, — участники этой игры. Для людей, говорящих на другом языке, такие звуковые куклы просто собрание звуковых тряпо-

78

чек. Итак, слово - звуковая кукла, словарь - собрание игрушек» [60].

Стремясь применить методы точных наук к искусству, Хлебников пытался открыть на этом пути возможность создания «сверхязыка», названного им «общечеловеческой азбукой». Этот язык должен был не разъединять, как многие из существующих языков, а объединять людей: «Языки изменили своему славному прошлому. Когда-то, когда слова разрушали вражду и делали будущее прозрачным и спокойным, языки, шагая по ступеням, объединили людей: 1) пещеры, 2) деревни, 3) племена родового союза, 4) государства - в один разумный мир, союз меняющих ценности рассудка на одни и те же меновые звуки. Дикарь понимал дикаря и откладывал в сторону слепое оружие. Теперь они, изменив своему прошлому, служат делу вражды и, как своеобразные меновые звуки для обмена рассудочными товарами, разделили многоязыковое человечество на станы таможенной борьбы, на ряд словесных рынков, за пределами которого данный язык не имеет хождения. Каждый строй звучных денег притязает на верховенство, и, таким образом, языки как таковые служат разъединению человечества и ведут призрачные войны».

И далее: «Если бы оказалось, что законы простых тел азбуки одинаковы для семьи языков, то для всей этой семьи народов можно было бы построить новый мировой язык - поезд с зеркалами слов Нью-Йорк - Москва. Если имеем две соседние долины с стеной гор между ними, путник может или взорвать эту гряду гор, или начать долгий окружной путь.

79

Словотворчество есть взрыв языкового молчания, глухонемых пластов языка» [60].

Хлебников пытался вывести на первое место значимость звука, заявляя: «Слово живет двойной жизнью. То оно просто растет как растение, плодит друзду звучных камней, соседних ему, и тогда начало звука живет самовитой жизнью, а доля разума, названная словом, стоит в тени, или же слово идет на службу разуму, звук перестает быть "всевеликим" и самодержавным: звук становится "именем" и покорно исполняет приказы разума; тогда этот второй - вечной игрой цветет друзой себе подобных камней. То разум говорит "слушаюсь" звуку, то чистый звук - чистому разуму. Эта борьба миров, борьба двух властей, всегда происходящая в слове, дает двойную жизнь языка: два круга летающих звезд» [60].

Однако идея Хлебникова о создании общего языка для грядущего свободного человечества оказалась утопической, как и мечта о всемирном братстве людей.

Н.В. Крушевский в своем очерке о проблемах языка на вопрос, почему люди с нормальными умственными способностями довольно скоро и довольно легко научаются владеть языком, отвечает, что это связано с системностью языка: «Усвоение и употребление языка было бы невозможно, если бы он представлял массу разрозненных слов. Слова связаны друг с другом непосредственно: 1) ассоциацией по сходству и 2) ассоциацией по смежности. Отсюда происходят гнезда или системы и ряды слов. Ассоциации сходства делают возможным творчество в языке» [22].

80

Структурная лингвистика стала базой для формирования нового направления в языкознании - генеративной лингвистики (от латинского *generativus* - рождающий, порождающий). Представление о языке как о механизме, функционирование которого проявляется в речевой деятельности его носителей, привело к созданию математической лингвистики - дисциплины, занимающейся разработкой формального аппарата для описания строения естественных и некоторых искусственных языков. Разработка и изучение способов математического описания так называемых «правильных» текстов (в первую очередь предложений) составляет содержание одного из разделов математической лингвистики - теории описания синтаксических структур. Благодаря успехам математической лингвистики были решены многие задачи в области машинного перевода, получили развитие новые направления прикладной лингвистики. В структурном языкознании сформировался ряд строгих методов, предназначенных для синхронического описания языка. Лингвисты стали использовать математические методы исследования (математическая логика, теория множеств, топология, теория алгоритмов, теория графов, теория вероятностей, теория информации, математическая статистика и т.д.).

На первом этапе развития структурной лингвистики (20-50-е гг. XX в.) отмечаются такие особенности, как повышенное внимание к структуре плана выражения как более доступной строгому описанию; игнорирование роли социальных и психологических факторов в функционировании и варьировании языка.

81

Второй этап развития лингвистического структурализма (50-70-е гг.) характеризуют такие черты, как упор на изучении содержательной стороны и динамических моделей языка; формирование метода трансформационного анализа в грамматике; развитие метода компонентного анализа в лексикологии; семантическое моделирование предложения; распространение структурных методов на лингвистическое исследование текста, включая его грамматические и семантические свойства.

Лингвистический структурализм оказал заметное воздействие на смежные науки (литературоведение, поэтику, искусствоведение, этнологию, антропологию, историю, социологию, психологию и др.). Основные понятия и принципы структурной лингвистики стали составной частью современной общей теории языка.

11. Проблемы создания и понимания текста

Во второй половине XX в. языковеды, занимающиеся изучением текстов как конкретных знаковых систем, стали больше внимания уделять проблеме «смысл — текст». В связи с этим нужно упомянуть таких выдающихся лингвистов и литературоведов, как А.А. Потебня (1835-1891), Р.О. Якобсон (1896-1982), М.М. Бахтин (1895-1975), Ю.М. Лотман (1922-1993).

Текст как упорядоченный в соответствии с правилами языка набор знаков можно трактовать как некую конструкцию, созданную кем-то для передачи другому или другим своих представлений о ка-

82

кой-то предметной области. Лотман называет эту конструкцию «смыслопорождающим механизмом», имеющим три основные функции: коммуникативную («текст выступает... как «техническая упаковка» сообщения, в котором заинтересован получатель»), креативную («всякая, осуществляющая весь набор семиотических возможностей система не только передает готовые сообщения, но и служит генератором новых») и функцию памяти («текст — не только генератор новых смыслов, но и конденсатор культурной памяти») [28].

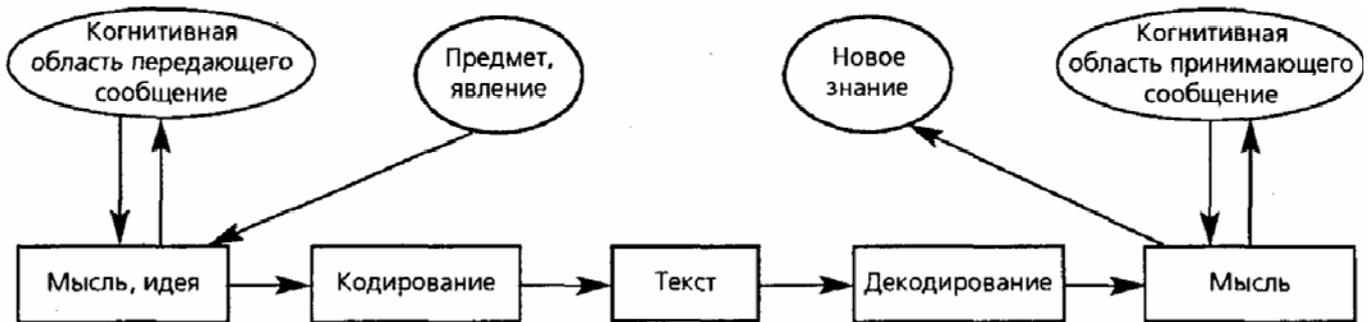
На рис.13 показана схема процесса передачи сообщения, в котором текст выступает как посредник между двумя коммуникантами. Первый, используя средства определенной знаковой системы, кодирует сообщение, отражающее его представление о некоем явлении или предмете. Этому предшествует идея, мысль, ментальная модель явления. Текст, таким образом, есть отражение ментальной модели первого коммуниканта.

Второй, получив текст, декодирует его (в соответствии с правилами, заложенными в языке) и осмысливает результат, то есть строит свою ментальную модель обсуждаемого явления. Насколько смысл, выявленный в

тексте получателем, соответствует смыслу, вложенному в текст отправителем? Если оценивать качество семиотической системы лишь по адекватности смысла, вложенного в текст, смыслу полученного сообщения, то, отмечает Лотман, «придется признать, что все естественно возникшие языковые структуры устроены в достаточной мере плохо». Для полной идентичности «нужны

Рис. 13. Коммуникативная функция текста

83



84

условия, в естественной ситуации практически недостижимые: для этого требуется, чтобы адресант и адресат пользовались полностью идентичными кодами, то есть фактически чтобы они в семиотическом отношении представляли как бы удвоенную одну и ту же личность...» [28].

Для полной гарантии адекватности переданного и полученного сообщения необходим искусственный, максимально упрощенный язык, в котором устранена избыточность, характерная для естественного языка, а также омонимия (см. рис.5). Заметим, кстати, что синонимия, то есть возможность по-разному описывать одну и ту же сущность, остается. Именно это свойство используется, например, в формальных математических языках при доказательствах теорем и решении задач.

Еще один аспект проблемы выявления смысла, содержащегося в тексте, заключается в использовании «чужой речи». Это понятие объединяет всевозможные случаи воспроизведения другой, ранее написанной или произнесенной речи. Это может быть прямая и косвенная речь, цитата, пересказ. Вводимые тексты являются отражением знаний и опыта человека, они в некоторой степени указывают на круг его интересов, характер и даже позволяют заметить невысказанное, скрытое.

Примером того, как возникают текстовые ассоциации, может послужить ситуация, описанная в романе Агаты Кристи «Восточный экспресс». Сыщик Эркюль Пуаро смог установить личность гувернантки графини благодаря возникшей у него ассоциации с именами. Графиня Андруни, пытаясь скрыть знаком-

85

ство с мисс Дебенхэм, ранее служившей в ее семье, называет свою гувернантку другим именем. Поскольку у нее нет времени на обдумывание, она дает ей первое пришедшее на ум имя - Фрибоди, по ассоциации с названием одного из лондонских магазинов «Дебенхем и Фрибоди», первая часть которого совпадала с настоящим именем гувернантки. У Пуаро, знавшего о существовании такого магазина, возникли те же ассоциации, но в обратном направлении.

У искусственных языков, таких, как алгоритмические языки, язык математической логики, различные подмножества естественных языков, используемые для описания знаковых систем (метаязыки) и др., коммуникативные возможности, в первую очередь в части точной передачи смысла, резко возрастают.

Один и тот же смысл можно передать многими способами, используя различные языки. Более того, даже в пределах одного языка можно составить разные тексты, выражающие одну и ту же мысль. Составление текста иногда сравнивают с построением модели, отражающей в той или иной степени свойства некоторого реального объекта или системы. Различные модели, как известно, способны по-разному отражать те или иные свойства одного и того же реального объекта, поэтому, сравнивая две модели, можно сделать вывод либо о несоответствии их друг другу (в отношении одного или нескольких свойств объекта), либо о частичном соответствии (одна модель точнее представляет объект, чем другая), либо о полном взаимном соответствии (когда одна модель полностью представляет другую и наоборот). В последнем случае модели принято

86

называть изоморфными друг другу. Подробнее об этом будет рассказано в шестой главе.

В математике изоморфизм - это взаимно однозначное соответствие с сохранением какого-либо свойства по отношению к некоторой операции. Когда говорят, что задана математическая модель M , подразумевают, что она состоит из элементов a, b, c, \dots и включает набор операций P, R, S, \dots над этими элементами, причем результаты операций также являются элементами M . Пусть другая модель M' имеет элементы a', b', c', \dots и операции P', R', S', \dots . Если имеется взаимно однозначное соответствие между элементами $a \leftrightarrow a', b \leftrightarrow b', c \leftrightarrow c'$ и между результатами операции $P(a, b, c, \dots) \leftrightarrow P'(a', b', c', \dots)$, то такое соответствие называется изоморфизмом относительно этой операции.

Если соответствие устанавливается только в одну сторону, то есть $a \rightarrow a', b \rightarrow b', c \rightarrow c'$ и $P(a, b, c, \dots) \rightarrow P'(a', b', c', \dots)$, то такое соответствие называется гомоморфизмом (относительно указанной операции), а модель M' - гомоморфной модели M .

Свойства гомоморфизма и изоморфизма имеют огромное практическое значение, поскольку позволяют представлять одну модель другой моделью.

Рассматривая тексты как модели реальных сущностей, можно попытаться продолжить аналогию с математическими моделями и ввести для текстов (произвольной природы) понятия гомо- и изоморфизма. Любой текст T представляет собой набор элементов - знаков a, b, c, \dots некоторого языка L . Имеются и операции над этими элементами, они определены набором синтаксических и семантических

87

правил этого языка, позволяющих устанавливать отношения между знаками текста и выявлять содержащиеся в нем смыслы.

Два текста T_1 и T_2 будем называть изоморфными ($T_1 \approx T_2$) по отношению к операциям выявления смысла S_1 и S_2 (в соответствии с семантическими правилами языков L_1 и L_2 , на которых эти тексты «написаны»), если есть взаимно однозначное соответствие 1) между их знаками $a_1 \approx a_2, b_1 \approx b_2, \dots$ и 2) между смыслами: $S_1(T_1) \leftrightarrow S_1(T_2)$.

Если соответствие одностороннее, то есть $a_1 \rightarrow a_2, b_1 \rightarrow b_2, \dots$ и $S_1(T_1) \rightarrow S_2(T_2)$, то текст T_2 будем называть гомоморфным тексту T_1 и обозначать $T_1 \rightarrow T_2$. В качестве простого примера изоморфизма возьмем два текста, один из которых написан на естественном языке, а другой - с помощью шахматной нотации: «Первый ход - переместить королевскую пешку на два поля вперед» \leftrightarrow «1.E2-E4». Аналогичные примеры можно привести и для других систем записи: нотной записи, языка химических формул, языка математической логики. Примеры гомоморфизмов: *кинофильм* \rightarrow *сценарий кинофильма* *произведение живописи* \rightarrow *книжная иллюстрация* *музыкальное произведение* \rightarrow *нотная запись*

Между текстами, созданными средствами образных знаковых систем, и текстами вербальными изоморфизма не существует, в первую очередь потому, что первые основаны на знаках, протяженных во времени и/или в пространстве, а вторые - на знаках дискретных. Взаимной однозначности между этими типами знаков быть не может.

88

В настоящее время текст как семиотическая система изучается тремя дисциплинами: *текстологией*, *герменевтикой* и *поэтикой*.

Первая из перечисленных дисциплин, изучая текст, комментирует его содержание и определяет принадлежность его определенной эпохе и определенному автору. Например, до сих пор остается спорным вопрос о времени создания «Слова о полку Игореве» и о его авторе. В частности, высказываются мнения о том, что это не произведение древнерусской литературы, а гениальная подделка конца XVII в.

Задачу определения подлинности иногда называют «проблемой атрибуции текстов». Первые подобные работы проводились в рамках науки палеографии - области знаний на стыке различных дисциплин, которая изучала древние рукописи, преимущественно по их внешнему виду: исследовалась форма букв, способ написания, состав чернил и т.д. В частности, этим способом в конце XVII в. ученый Жан Мабильон доказал подлинность документов, закрепляющих права собственности ордена бенедиктинцев на монастырь Сен-Дени.

Среди методов исследования текста известен метод частотного анализа. Одной из первых работ в этом направлении была статья Н. Морозова «Лингвистические спектры: средство для отличения плагиатов от истинных произведений того или иного неизвестного автора», опубликованная в 1915 г. В этой статье было проанализировано употребление предлогов и частиц в текстах русских классиков и найдены закономерности, характерные для каждо-

89

го писателя. В дальнейшем было доказано, что подобные выводы могут быть сделаны лишь на основании обработки больших массивов данных, иначе результаты не будут статистически достоверны. В настоящее время этот метод широко используется при анализе текстов с помощью компьютерных программ обработки.

Герменевтика (от греческого *hermēneūō* - разъясняю, толкую) занимается толкованием текста. Первоначально это было учение об истолковании древних текстов, исконный смысл которых неясен вследствие их давности или недостаточной сохранности источников. Понимание достигается грамматическим исследованием языка, изучением исторических реалий, раскрытием различных намеков и т.д. В качестве примера приведем цитату из Библии со словами Иисуса: «...удобнее верблюду пройти через игольные уши, нежели богатому войти в Царствие Небесное». Смысл в общем понятен, но при чем здесь верблюд? Исследователи предположили, что это результат ошибочного перевода древнегреческого слова, одним из значений которого было «верблюд», а другим - «канат». Если использовать второе значение, фраза станет более осмысленной: «удобнее канату пройти через игольные уши, чем ...». В настоящее время вместо термина «герменевтика» используют слово «интерпретация».

Наконец, поэтика изучает искусство построения текста, в основном художественного. Она исследует, как устроен текст, какова его структура и композиция, охватывая широкий круг проблем - от художественной речи и стиля до законов развития жан-

90

ра, рода литературы и развития литературы как целостной системы.

Направление в семиотике, связанное с изучением текстов, называется нарративной семиотикой (от латинского *narrō* - рассказываю). Нарративная семиотика завершает предшествующую научную традицию: во всех материалистических эстетических теориях прошлого искусство характеризуется как неразрывное единство чувственно-материальных и идеально-смысловых моментов, причем первые выступают как выражающее (явление, факт, означающее), а вторые - как выражаемое (сущность, смысл, идея, означаемое), и, следовательно, эти теории связаны с глубинными знаковыми отношениями. Однако семиотической системой и, значит, непосредственным предметом нарративной семиотики является не искусство в целом, а всегда отдельное произведение искусства, так как только в пределах отдельного произведения действуют

определенные аналогии с языком и речью, устанавливаются более или менее однозначные правила означивания, единицы «словаря», правила «синтаксиса» и порождения текста.

Говоря о создании и понимании текстов, нельзя не затронуть актуальную в настоящее время проблему машинного, то есть автоматического, перевода текстов с одного языка на другой (имеются в виду любые языки, не только естественные). Например, при вводе текста в память компьютера с помощью клавиатуры происходит автоматическое преобразование текста в последовательность двоичных кодов. Компьютерная программа, написанная на каком-либо алгоритмическом языке - Паскале,

91

Бейсике и т.д., - с помощью специальной программы-транслятора преобразуется в последовательность машинных команд. Это тоже пример автоматического перевода текста. Язык, с которого делается перевод, иногда называют входным, а тот, на который переводится текст, - выходным.

Для того чтобы текст, написанный на одном языке, был преобразован в текст на другом языке, необходима система перевода, которая включает лингвистическое описание входного и выходного языков, а также алгоритм преобразования элементов входного текста в элементы выходного.

При переводе с одного языка на другой основной проблемой является адекватность полученного текста исходному. Полная тождественность текстов отмечается в случае, когда в результате обратного перевода мы получаем исходный текст. Такая тождественность имеет место при вводе информации в память компьютера с клавиатуры: при выводе введенных данных на экран или на принтер мы увидим ту же последовательность символов. То же имеем и при переводе программы, написанной на алгоритмическом языке, в язык машинных команд. Хотя это не простая задача, но по последовательности машинных кодов можно восстановить исходный текст программы. Эта возможность связана с тем, что алгоритмические языки, в отличие от естественных, разговорных, языков, имеют, во-первых, гораздо более простой синтаксис, во-вторых, лишены полисемии - многозначности некоторых слов. В алгоритмических языках каждый символ, каждая допустимая их комбинация интерпретируются однозначно.

92

Гораздо сложнее обстоит дело с переводом одного естественного, разговорного, языка на другой. Здесь большое значение имеет контекст - многие слова и обороты речи в зависимости от контекста могут принимать различные смыслы. Человек-переводчик, читая очередную фразу текста, уясняет для себя ее смысл и передает этот смысл на другом языке. При этом он использует знания обоих языков и той предметной области, к которой относится текст, что позволяет ему делать действительно перевод, а не пересказ текста.

Первые компьютерные программы-переводчики назывались системами прямого перевода. Они осуществляли перевод на основе только морфологического анализа текста. Поскольку при этом смысл текста не раскрывался, получался так называемый подстрочный перевод, весьма далекий от совершенства.

В дальнейшем появились системы перевода, которые помимо морфологического анализа проводили анализ синтаксический. Последний проводился на основе древовидной структуры предложения, узлами которой являлись словоформы, а ветвями - синтаксические связи. В процессе перевода по дереву входной фразы строилось дерево выходной, а затем в соответствии с морфологическим и синтаксическим анализом входной фразы выстраивалась цепочка словоформ выходной фразы.

Современные системы машинного перевода работают по следующей схеме. После ввода очередной фразы в память компьютера выполняется лексический анализ на уровне слов и частей речи, затем - по-

93

верхностный синтаксический анализ на уровне членов предложения и глубинный синтаксический анализ, учитывающий смысловые связи между словами. В результате такого анализа проявляется смысл фразы, ее содержание. На следующем этапе синтезируется соответствующая фраза на выходном языке: вначале формируется структура фразы, затем она наполняется словами выходного языка.

В настоящее время разрабатываются компьютерные системы, ориентированные на синхронный перевод устной речи. Здесь задача усложняется тем, что, прежде чем делать перевод, необходимо вы полнить распознавание слов устной речи и преобразовать устную речь в письменную форму. После этого нужно перевести текст на другой язык и воспроизвести его затем с помощью звукового синтезатора.

Глава 4. СЕМИОТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ, ФУНКЦИОНИРУЮЩИЕ В ЧЕЛОВЕЧЕСКОМ ОБЩЕСТВЕ

12. О содержании понятия «социальная информатика»

Первоначально информация (от латинского *informatio* — разъяснение) понималась как сведения о чем-либо, передаваемые устным, письменным или каким-нибудь другим способом, а также сам процесс передачи или получения этих сведений. В дальнейшем трактовка этого понятия была расширена и включила обмен сведениями не только между людьми, но и между человеком и машиной, а также обмен сигналами в животном и растительном мире. Уточнения и ограничения этого интуитивного представления привели к естественно-научному пониманию информации как меры организации саморегулируемых систем, как фактора снятия неопределенности в результате получения сообщений, передаваемых по каналам связи. Наиболее существенные результаты в области изучения процессов хранения, преобразования и передачи информации связаны с именами К. Шеннона и Н. Винера, положивших начало новой науке об управле-

95

нии и связях в природе и обществе - кибернетике. Значительный вклад в развитие математической теории информации внесли отечественные ученые А.Н. Колмогоров, В.М. Глушков и др.

Термин «информация» используется во многих специальных дисциплинах, но по-разному трактуется на прагматическом уровне. Если в теории связи во главу угла ставится знаковая природа информации, а содержание (смысл) передаваемых сообщений значения не имеет, то в социологии, например, важны именно аксиологические свойства информации, то есть свойства, связанные с ее ценностью, полезностью.

Для дальнейшего изложения вопрос о содержании понятия «информация» весьма важен прежде всего потому, что область нашего исследования лежит на стыке многих наук, таких, как информатика, кибернетика, социология, компьютерная семиотика, книговедение. Принципиально различные подходы представителей указанных выше научных направлений к оценке и использованию тех или иных свойств информации затрудняют взаимопонимание, особенно при обсуждении вопросов, связанных с коммуникативными процессами в обществе, где понятие «информация» становится ключевым.

В последние годы исследования в области информационных проблем развития общества, включая и философские проблемы анализа роли информации и научных знаний в процессе эволюции цивилизации, активно ведут российские ученые.

В основе этих исследований лежит концепция ноосферы («сферы разума»). Этот термин был введен

96

в двадцатых годах XX в. французскими учеными П. Тейяром де Шарденом, Э. Леруа и независимо от них выдающимся российским естествоиспытателем В.И. Вернадским. В развитие этой концепции большой вклад внесли К.Э. Циолковский, А.Л. Чижевский, Н.В. Тимофеев-Ресовский, а также современные российские философы Н.Н. Моисеев, А.Д. Урсул, А.И. Ракитов, Р.Ф. Абдеев и др. С общенаучных, философских позиций информация рассматривается в одном ряду с такими категориальными понятиями, как материя и энергия. По определению А.Д. Урсула, «информация есть передача, отражение разнообразия в любых объектах и процессах (неживой и живой природы)» [58].

Особенность информации заключается в том, что она может объективироваться, передаваться и вообще участвовать в различных формах движения, которые реализуются в природе и обществе.

В процессе общественно-практической деятельности информация, объективно существующая в природе, трансформируется в качественно новую форму - информацию социальную. Приняв за основу точку зрения на социальную информацию как информацию, сознательно организованную в процессе социального отражения, можно попытаться построить ее семантическую модель, выделяя в этой модели наиболее существенные, с точки зрения указанных выше научных дисциплин, признаки и свойства. Такая семантическая модель может содержать описания не только свойств, присущих тем или иным формам существования информации, но и тех, которые заведомо отсутствуют или изучены недостаточно.

97

Обобщенная семантическая модель социальной информации как информации, сознательно организованной в процессе и средствами общественно-практической деятельности, базируется на следующих основных принципах:

1) общественное сознание как социальная форма процесса отражения находится в диалектическом единстве с общественно-практической деятельностью и коммуникацией;

2) движение социальной информации реализуется средствами коммуникационных систем, таких, как язык, фольклор, словесность, письменность, литература, музыка, танец, изобразительное искусство, свойства и функциональные возможности которых определяются особенностями и свойствами положенных в их основу знаковых систем;

3) в процессе общения (коммуникации) всегда присутствуют невербальные компоненты, играющие важную роль в формировании контекста, понимаемого как единство семантической информации и осознанного отношения к ней человека;

4) в основе взаимосвязей форм движения социальной информации лежит принцип диалогизма.

Рассмотрим подробнее каждый из этих принципов.

Первый принцип основан на материалистическом понимании истории и известном положении К. Маркса и Ф. Энгельса о связи языка и сознания: «Язык так же древен, как и сознание, язык есть практическое, существующее и для других людей и тем самым существующее и для меня самого действи-

98

тельное сознание, и, подобно сознанию, язык возникает лишь из потребности, из настоятельной необходимости общения с другими людьми» [31]. Относительно тезиса о языке как практическом сознании российский философ А.Н. Портнов отмечает важность идеи о том, что сознание человека изначально связано с действительностью и коммуникацией, что генетически предметно-практическая деятельность и опосредованное знаками общение выступают как необходимое условие возникновения сознания. Формами общественного сознания являются наука, право, мораль, этика, искусство, религия [42].

Итак, первый и самый главный принцип обобщенной семантической модели социальной информации, основан на диалектическом единстве триады: общественное сознание - общественно-практическая деятельность - коммуникация.

Второй принцип касается сущности движения социальной информации в сознании как процесса развития, последовательной смены форм ее существования. Общественно-практическая деятельность как форма информационного процесса одновременно является и способом существования социальной информации в этом процессе. Единство общественно-практической деятельности и социальной информации, взятые в процессе дальнейшего отражения, есть также социальная информация, организованная в информацию семантическую, то есть в промежуточный результат одного и начало другого этапа коммуникативного процесса. Следствием неразрывности языка и сознания, осознанности общественно-практической деятельнос-

99

ти является осознанное отношение человека к получаемой им семантической информации.

Вся совокупность факторов, определяющих отношение человека к результату осознанного отражения им социальной информации, а также сама эта информация, взятая в единстве с процессом ее отражения и промежуточным результатом - информацией семантической, - характеризуют *контекст* данного коммуникационного процесса. На уровне индивидуального сознания контекстом является отношение отдельного человека к окружающему его миру - к природе, общественной жизни, социальной информации и формам ее движения.

Диалектическое единство сознания и языка проявляется в том, что контекст, будучи процессом и преходящим промежуточным результатом развития и взаимопереходов знаковых форм отражения социальной информации, есть вместе с тем процесс и преходящий промежуточный результат осознанного отношения человека (общества) к содержанию социальной информации и к формам знакового ее отражения.

На уровне социума контекстом является содержание и форма социальной информации, отраженные всеми формами общественного сознания - наукой, религией, искусством и т.д. - на данном этапе исторического развития общества.

Материальной формой выражения контекста является *текст*. В широком смысле текст - это любое произведение духовной культуры или предмет, созданный в процессе материального производства. Находящиеся в диалектическом единстве контекст и

100

выражающий его текст образуют *произведение* общественного или индивидуального сознания.

Уровень развития человека и общества, выраженный в типах и формах организации жизни и деятельности людей, а также в создаваемых ими материальных и духовных ценностях, называется культурой. Рассматривая культуру с семиотических позиций, можно весь набор образующих ее материальных и духовных ценностей трактовать как некий текст, отражающий, с одной стороны, результаты общественно-практической деятельности, а с другой - отношение общества к этим результатам. Иначе говоря, культуру можно понимать как произведение, текстом которого является результат отражения общественным сознанием социальной информации, полученной как в процессе материального производства, так и средствами всех существующих знаковых систем, а контекстом - само общественное сознание во всех формах его проявления (наука, право, мораль, этика, искусство, религия и т.д.). На уровне индивидуального сознания каждое произведение также существует в диалектическом единстве текста и контекста, но в этом случае последний отражает отношение лишь самого индивидуума к окружающему миру.

Выше отмечалось, что в духовной сфере средствами выражения контекста могут быть знаковые системы любой природы. В ходе общественного развития сформировались такие социальные коммуникационные системы, как, например, фольклор, словесность, музыка, танец, изобразительное искусство, литература. Сюда можно отнести возникшие сравни-

101

тельно недавно социальные коммуникационные системы: радио, фотография, кино, телевидение.

Представляет интерес вопрос, что общего есть у этих систем и в чем их принципиальное различие. С точки зрения применяемого нами семиотического подхода ответ надо искать в анализе природы используемых в этих системах знаковых средств. Подробнее об этом пойдет речь в следующих разделах этой главы.

Третий принцип построения обобщенной семантической модели социальной информации касается роли невербальной компоненты при формировании контекста, понимаемого как единство семантической информации и осознанного отношения к ней человека.

В первой главе было отмечено, что человеку свойственны две стратегии обработки информации, обусловленные особенностями функциональной асимметрии головного мозга: левое полушарие мозга «отвечает» за вербальную, формально-логическую сторону мышления, а правое — за невербальную, образную. Для левого полушария характерна дискретность представления информации, линейность, последовательность ее обработки во времени, для правого - непрерывность обрабатываемой информации во

времени и пространстве, симультанность. Но все, что связано с индивидуальным развитием человека (его онтогенезом) находит аналогию с развитием всего общества (филогенезом). Можно ожидать, что в обществе в целом существуют два основных типа механизмов движения социальной информации в общественном созна-

102

нии - вербальный и образный. Все коммуникативные системы, следовательно, можно попытаться классифицировать в зависимости от того, какое место в них занимают указанные механизмы.

Вербальный механизм реализован в таких коммуникационных системах, как словесность, письменность, письменная литература. Он позволяет реализовывать авторские произведения в виде текстов, состоящих из последовательности дискретных конвенциональных знаков - слов, символов, условных обозначений.

На чисто образных системах знаков построены такие коммуникационные системы, как музыка, танец, изобразительное искусство. Характерным для них является то, что создаваемые с их помощью «тексты» произведений обладают свойством протяженности, непрерывности либо во времени (музыка), либо в пространстве (изобразительное искусство), либо и во времени и в пространстве (танец). Отметим, что как невозможно исчерпывающе описать словами изображение (фотографию, произведение живописи) или звуки (например, пение соловья), точно так же нельзя отразить все нюансы мало-мальски сложного музыкального произведения дискретными знаками (нотами).

Существует много коммуникационных систем, в которых задействованы оба механизма - и вербальный, и образный. В качестве примера можно привести устное творчество, в котором сочетаются как вербальность (текст авторского произведения произносится на естественном языке), так и образность - мимика, жесты, нюансы голоса, которые не-

103

возможно зафиксировать в письменном виде. Интересным в связи с этим представляется тот факт, что в античных книгах - древнегреческих и древнеримских - основной, исходной формой литературного текста оставалась устная. Классическая греческая литература лишь условно фиксировалась в письменном виде, она требовала реализации в устном исполнении: книгу надо было читать вслух. Как отмечает один из отечественных исследователей истории книги Ю.Я. Герчук, «ей (древнегреческой литературе. - В.А.) необходимо вернуться из отчужденного мира букв и строк в мир человеческого голоса и человеческого жеста» [11].

Более подробно особенности взаимосвязи вербальных и образных компонентов в различных коммуникационных системах будут рассмотрены в следующих главах и разделах книги.

Наконец, **четвертый принцип** - принцип диалогизма. В основе его лежит направление философии XX в., ставящее во главу угла понятие диалога.

Диалогизм как принцип работы сознания связан главным образом с научным творчеством М.М. Бахтина (1895-1975), который подверг глубокой критике монополизм «всей идеологической культуры Нового времени», характерный для абсолютизированных в эту эпоху форм письменной коммуникации. В его работах была показана возможность смотреть на текст как на открытый, находящийся в диалогических отношениях с другими текстами, перекликающийся с ними, отвечающий им [2, 3].

С позиции теории связи речевое общение представляет собой обмен акустическими сигналами.

104

Проводя аналогию с техническими системами связи, можно сказать, что в своей речевой деятельности человек использует два устройства: одно служит для формирования и передачи звуковых сигналов, другое - для их приема.

Первое называется голосовым аппаратом, второе - органом слуха человека. Эта аналогия, однако, лишь частично отражает суть явлений, происходящих при речевом общении, то есть в диалоге.

Рассматривая диалог между двумя говорящими как сложный и многосторонне-активный процесс, М.М. Бахтин указывал на недопустимость упрощенного подхода к изучению роли каждого из партнеров по речевому общению. Критикуя появляющиеся в работах по лингвистике наглядно-схематические описания диалогов, в которых партнеры по речевому общению по очереди находятся то в активном (говорящий), то в пассивном (слушающий, воспринимающий речь) состояниях, он называет такие понятия, как «слушающий» и «понимающий», научными фикциями: «...слушающий, воспринимая и понимая значение (языковое) речи, одновременно занимает по отношению к ней активную ответную позицию: соглашается или не соглашается с ней (полностью или частично), дополняет, применяет ее, готовится к исполнению и т.п.; и эта ответная позиция слушающего формируется на протяжении всего процесса слушания и понимания с самого его начала, иногда буквально с первого слова говорящего. Всякое понимание живой речи, живого высказывания носит активно ответный характер (хотя степень этой активности бывает весьма различной); всякое понимание чрева-

105

то ответом и в той или иной форме обязательно его порождает: слушающий становится говорящим» [3].

Когда человек говорит, то его органы чувств - зрение, обоняние, осязание - одновременно принимают и передают в мозг разного рода информацию, которая помогает говорящему контролировать ситуацию. Он видит, например, что слушающий его человек пожимает плечами, хмурится, или, наоборот, согласно кивает головой, улыбается. Слушающий тоже воспринимает не только слова говорящего: в каждый момент он получает и анализирует массу другой информации, поступающей к нему через его органы чувств.

Таким образом, можно утверждать, что в процессе диалога участвуют как минимум два различных по своей природе способа передачи и приема информации. Один из них - это речь, то есть последовательная передача членораздельных звуков, речевых знаков (слов). Такой способ обмена информацией называется **вербальным** (то есть «словесным»). Другой способ позволяет без слов выражать свои чувства и эмоции - с помощью мимики, жестов, движений тела, прикосновений руки и т.д. Он называется невербальным, или **наглядно-образным способом** обмена информацией.

13. Процесс художественной коммуникации

В последнее время в семиотике, психологии, культурологии и многих других дисциплинах стали широко использоваться такие выражения, как «визуальное восприятие», «визуальные коммуника-

ции», «визуальное мышление», «визуализация». Известный российский психолог В.П. Зинченко определяет визуальное мышление как человеческую деятельность, продуктом которой является порождение новых образов, создание новых визуальных форм, несущих определенную смысловую нагрузку, делающих значение видимым: «Визуальное мышление возможно потому, что зрительные образы приобретают известную автономию и свободу по отношению к объектам восприятия и могут быть объектом зрительных манипуляций и преобразований»[20].

Некоторое время назад, отмечает В.П. Зинченко, была достаточно широко распространена идея противопоставления друг другу двух систем, формирующих субъективный мир человека: системы слов и системы образов. Преувеличение роли слова в жизни человека привело к тому, что широкое распространение визуальных систем сторонники вербальной культуры стали воспринимать как отрицательное явление современной действительности.

Особенно актуальны проблемы визуализации в сфере массовой культуры, где первостепенное значение имеет непосредственное общение, а вербально-понятийные знания отходят на второй план [21].

Обсуждая проблемы визуального восприятия в современной культуре, российский искусствовед В.М. Розин отмечает: «Слово, изображение и музыка являются тремя китами, на которых держится психическое здоровье современного человека. Это три равноценных канала психического изживания (реализации) желаний человека, которые по разным причинам не могут быть осуществлены в форме обычной

жизнедеятельности. <...> Для души человека идеалом, вероятно, является относительное равновесие визуальных, вербальных и музыкальных компонент, как это было, например, в древней Японии, где существовала даже стихоживопись, которая и до сих пор не столько читается, сколько поется» [50].

Что касается произведений изобразительного искусства, то ключевым здесь является слово «изобразительное», иначе говоря, «визуально воспринимаемое». Здесь тоже можно говорить о «письме» (вспомним такие слова, как «живопись», «иконопись», «манера письма художника» и т.д.), но это письмо особого рода, в его основе лежит образная, невербальная, протяженная в пространстве система знаков. Полностью передать содержание произведения изобразительного искусства словами естественного языка невозможно. Более или менее полное представление о произведении живописи может дать его копия, но это, по существу, уже другое произведение. Что же касается репродукций, то это даже не копии произведений живописи (графики, скульптуры), а лишь знаки, обозначающие эти произведения. В силу своей схожести с обозначаемым они легко узнаются, идентифицируются и создают иллюзию общения с теми объектами, которые они замещают. По сути, и здесь мы имеем дело не с самим авторским произведением, а с его пересказом. Иллюстрация в книге позволяет говорить о произведении изобразительного искусства, заменить его она не может.

Художественно-творческая деятельность человека характеризуется большим разнообразием

форм. В зависимости от материальных средств, с помощью которых осуществляется отображение реальной действительности в художественной форме, можно выделить три группы видов искусств:

- 1) пространственные (живопись, скульптура, графика, художественная фотография, дизайн), то есть такие, которые развертывают свои образы в пространстве;
- 2) временные (декламация, музыка), в которых образы строятся во времени;
- 3) пространственно-временные (балет, театральные постановки, кино- и телеискусство), обладающие протяженностью во времени и в пространстве.

В каждой из этих групп используются разные виды и типы знаков:

- *натуральные*, предполагающие сходство образов с чувственно воспринимаемой реальностью (живопись, скульптура, графика);
- *образные*, обращенные непосредственно к ассоциативным механизмам восприятия (музыка, танец);
- *конвенциональные*, используемые, как правило, совместно с другими типами знаков в так называемых синтетических формах творчества (песня, декламация, театр).

Анализируя особенности таких способов отображения действительности, как театр, фотография, кино, телевидение, можно отметить наличие у каждого из них своего особого языка. Лишь овладев языком того или иного вида искусства, человек получает возможность воспринимать и понимать идею автора.

Каждый вид искусства обладает набором присущих ему выразительных средств и определяет особенности коммуникативного процесса, в котором зритель участвует как человек, воспринимающий передаваемую ему информацию.

Многие произведения живописи, музыки, других видов искусств созданы на основе литературных произведений, в том числе на сюжетах из Библии. В свою очередь авторы литературных произведений широко используют метафоры, основанные на художественных образах.

Создавая художественное произведение, автор выражает в знаковой форме свое понимание действительности, свой внутренний мир или мир своего сознания. Отображая явления действительности в условной форме, в форме художественного образа, автор осуществляет художественную рефлексию своего внутреннего мира, отражает этот мир, используя доступные ему выразительные средства. Зритель, «читая» художественное произведение, воспринимает его содержание на основе своего опыта и знаний, «строит» в своем сознании художественный образ в соответствии со своим пониманием окружающей действительности.

При художественной коммуникации (которую можно считать одной из форм коммуникации социальной) основную роль играет невербальная информация, связанная с чувственным восприятием реального мира. Естественные (разговорные) языки здесь отходят на второй план. Произведение живописи или музыкальное произведение не требует комментариев, также как не требует пояснений, на-

110

пример, танец балерины. В процессе художественной коммуникации основную роль играют образные механизмы мышления.

Автор, создавая свое произведение, переходит от реальности к условности, используя для этого соответствующие изобразительные средства. При этом он решает массу проблем, связанных с выбором художественных средств для отображения того или иного явления действительности. Зритель или слушатель по своему воспринимает художественный образ. В этом процессе участвуют как вербально-логические (левополушарные), так и наглядно-образные (правополушарные) механизмы мышления.

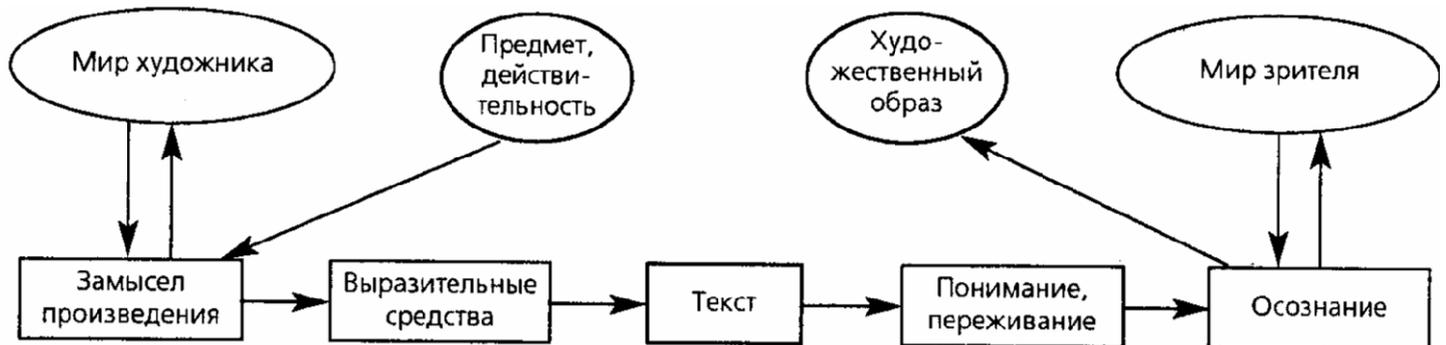
Условность каждого искусства обуславливает набор присущих ему выразительных средств и определяет особенности коммуникационного процесса, в котором человек участвует как зритель.

В третьей главе был рассмотрен процесс передачи сообщения, в котором текст на естественном языке выступает как посредник между двумя коммуникантами. В чем состоят особенности этого процесса в случае, когда коммуникация осуществляется с помощью языка искусства? Схема процесса, безотносительно к природе используемых при создании текста знаков, показана на рис.13, а на рис.14 эта же схема конкретизирована для случая художественной коммуникации.

Создавая произведение, художник «означает», выражает в знаковой форме мир своего сознания. Переводя явления действительности в условную форму, в форму художественного произведения, автор осуществляет художественную рефлексия

111

Рис. 14. Процесс художественной коммуникации



112

своего собственного мира, мира художника, выражает его в виде текста, используя доступные ему выразительные средства. Зритель, «читая» текст художественного произведения, осмысливает его содержание и, руководствуясь своим опытом и знанием языка данного искусства, строит в своем сознании соответствующий художественный образ.

Представляют интерес процессы в сознании, связанные с переходом от реальности к условности (для автора) и от текста к знаку и к образу (для зрителя). В обоих случаях на первый план выдвигаются проблемы обозначения, выражения, осознания знаковой ситуации, которые невозможно решить без вербально-понятийного мышления. В.М. Розин отмечает в связи с этим: «В отличие от обычной языковой коммуникации <...> художественная коммуникация решает специфические задачи: вводит в реальность, отличающуюся от обычной действительности, реальность, которая обеспечивает художественную рефлексия, погружение в мир идеального». «Поэтому в сфере искусства человек, хотя и может опираться и в ряде случаев опирается на опыт обычной действительности, все же основной контекст для художественной реальности создает само искусство (через систему усвоенных автором и читателем выразительных средств, связей и отношений), а также текст художественного произведения» [50].

Нильс Бор отмечал, что образы языка живописи, языка музыки действуют в основном на эмоции человека, а не на его разум: «Причина, почему искусство может нас обогатить, заключается в его способности

113

напоминать нам о гармониях, недостижимых для системного анализа» [7].

Обратимся еще раз к схеме процесса художественной коммуникации на рис. 14. Из нее следует, что восприятие и эстетическая оценка текста художественного произведения являются сугубо индивидуальными для каждого зрителя (слушателя, читателя) и определяются его личными качествами и его представлениями об окружающей действительности («миром зрителя»).

Академик В.И. Вернадский (1863-1945) писал: «Признавая вечную красоту художественного произведения, мы ясно понимаем и неизбежно признаем, что отношение к ней человеческих индивидуумов может сильно колебаться. Могут существовать целые классы людей, у которых те или иные произведения искусства должны вызывать совершенно своеобразные, необычайные впечатления. Разительный пример этого представляет история музыки. У разных народов или в разные эпохи жизни одного и того же народа проявлялись в его музыке совершенно разные основные шкалы тонов. Например, в истории высокоразвитой, чуждой нам музыки китайцев или японцев отсутствуют два из семи основных тонов нашей музыкальной шкалы. <...> В истории народов менялись самые основные представления, как это мы видим в истории

греческой музыки, где основная шкала несколько раз менялась. Найденные древние гимны кажутся нам странными и немзыкальными» [8].

А вот что писал по этому поводу один из классиков отечественной семиотики А.А. Потебня: «Искусство

114
есть язык художника, и как посредством слова нельзя передать другому своей мысли, а можно только пробудить в нем его собственную, так нельзя ее сообщить и в произведении искусства; поэтому содержание этого последнего (когда оно окончено) развивается уже не в художнике, а в понимающих. Слушающий может гораздо лучше говорящего понимать, что скрыто за словом, и читатель может лучше самого поэта постигать идею его произведения. Сущность, сила такого произведения не в том, что разумел под ним автор, а в том, как оно действует на читателя или зрителя, следовательно, в неисчерпаемом возможном его содержании. Это содержание, прорецируемое нами, то есть вводимое в самое произведение, действительно обусловлено его внутренней формой, но могло вовсе не входить в расчеты художника, который творит, удовлетворяя временным, нередко весьма узким потребностям своей жизни» [45].

14. Художественная литература

В чем заключается принципиальное отличие художественного текста от нехудожественного?

Ю.М. Лотман говорил, что в любом правильно построенном тексте информационная нагрузка от начала к концу падает, а избыточность (возможность предсказания вероятности появления следующего элемента в линейном ряду сообщения) растет. При этом он отмечал, что при нехудожественной коммуникации слушатель, получая новое сообщение, расшифровывает его, пользуясь общим кодом с отправителем. Говорящий и слушающий на род-

115
ном языке владеют им настолько хорошо, что при обычном говорении перестают его замечать: «Язык делается заметен, когда говорящий употребляет его необычно, индивидуально: ярко, образно, художественно - или плохо, грамматически неправильно, заикаясь или не выговаривая некоторых звуков. Нормальный же язык в силу своей правильности в обычной речи незаметен. Слушатель обращает внимание на то, что ему говорят, а не на то, как это делают, и извлекает информацию из сообщения — о языке он уже все знает и новой информации о его структуре не ждет и не получает» [28].

Художественная коммуникация происходит иначе. В процессе художественной коммуникации человек получает информацию не только из сообщения, но и из языка, на котором с ним говорит искусство. Поэтому язык искусства никогда не бывает незаметной, автоматизированной, заранее предсказуемой системой. Следовательно, приходит к выводу Ю.М. Лотман, при художественном общении и язык искусства, и текст на этом языке на всем протяжении должны сохранять неожиданность. Таким образом, художественная коммуникация создает противоречивую ситуацию: «Текст должен быть закономерным и незаконным, предсказуемым и непредсказуемым одновременно. Эмпирически это странное положение известно всем. Все знают, что поэзия оперирует речью, подчиняющейся всем правилам грамматики данного языка, к которым добавлены еще некоторые дополнительные правила: рифмы, размер, стилистика и пр. Следовательно, поэтический текст более ограничен и менее свободен, чем непо-

116
этический. Следовательно, он должен нести меньше информации. Следовательно, для приблизительно эквивалентной информации нехудожественного типа нужно меньше слов, чем для поэзии. Однако реально дело обстоит как раз наоборот: информативность художественного текста выше, и он всегда меньше по объему эквивалентного ему нехудожественного текста. Этот парадокс имеет фундаментальное значение, ибо именно на нем основывается то, что поэты называют «чудом искусства», а мы могли бы назвать его культурной необходимостью» [28].

Основное назначение нехудожественного текста — передача определенной информации. Это может быть истинная информация или информация, вводящая в заблуждение (дезинформация), но в любом случае на первом месте в нехудожественной коммуникации стоит прагматика. Художественный же текст (если иметь в виду беллетристику) передает информацию, которую нельзя отнести ни к истинной, ни к ложной. Автор любого литературного произведения, даже исторического, имеет право на художественный вымысел.

Для усиления образности и выразительности речи в художественном произведении часто используются такие обороты и образы, которые основаны на употреблении слова (или сочетания слов) в переносном значении. Это то, чего в нехудожественных текстах (особенно в научных) стараются по возможности избегать.

В поэтике, риторике, стилистике для обозначения оборотов речи, применяемых в переносном смысле, используется понятие «троп» (от греческого *tropos* —

117
поворот, оборот речи). Во времена Цицерона, древнеримского оратора и политического деятеля, это понятие определяли следующим образом: троп есть такое изменение собственного значения слова или словесного оборота в другое, при котором получается обогащение значения. К наиболее распространенным типам тропов относятся: метафора, метонимия, синекдоха, гипербола, литота и т.д.

Метафора означает троп, основанный на принципе сходства. В качестве метафоры может выступать любая часть речи: существительное («Собакевич был настоящий медведь»), прилагательное («утинный нос»), глагол и его формы («там, где сливаясь шумят, обнявшись будто две сестры, струи Арагвы и Куры»).

Метонимия - троп, основанный на принципе смежности. Здесь используется способность слова к умножению обозначающей функции. Например, когда в известной басне И.А. Крылова Фока говорит соседу

Демьяну: «Я три тарелки съел», ясно, что он имеет в виду не посуду, а кушанье. Здесь значение слова «тарелка» переносится по смежности на содержимое тарелки.

Синекдоха - разновидность метонимии: использование части для обозначения целого. Например, в «Мертвых душах» Чичиков, обращаясь к мужику, кричит: «Эй, борода! А как проехать к Плюшкину?» Здесь совмещены значения «мужик» (человек с бородой - целое) и «борода» (часть). Другой пример из стихотворения «Бородино» М.Ю. Лермонтова: «И слышно было до рассвета, как ликовал француз».

118

Гипербола — стилистическая фигура, основанная на преувеличении: явлению приписывается некоторое свойство в такой мере, в какой оно им реально не обладает. Например, у Н.В. Гоголя: «шаровары шириной в Черное море».

Литота - прием, обратный гиперболе. Он основан на сопоставлении двух разнородных явлений, имеющих какой-либо общий признак, но содержащийся в одном из них в гораздо меньшей степени, чем в другом (с которым сопоставляется). Например: «мужичок с ноготок».

Использование элементов разных систем - обычное средство образования художественных значений. На нем строятся семантические эффекты типа метафоры, стилистические и иные художественные смыслы.

Один из основоположников теории символизма Андрей Белый писал: «Слово - символ; оно есть понятное для меня соединение двух непонятных сущностей: доступного моему зрению пространства и глухозвучащего во мне внутреннего чувства, которое я называю условно (формально) временем. В слове создается одновременно две аналогии: время изображается внешним феноменом - звуком; пространство изображается тем же феноменом - звуком; но звук пространства есть уже внутреннее пересоздание его; звук соединяет пространство с временем, но так, что пространственные отношения он сводит к временным; это вновь созданное отношение в известном смысле освобождает меня от власти пространства; звук есть объективация времени и пространства. Но всякое слово есть прежде всего

119

звук; первейшая победа сознания - в творчестве звуковых символов» [4].

В этой же работе Андрей Белый дает определение процесса символизации: «процесс построения моделей переживания посредством образов видимости есть процесс символизации». Символ, таким образом, разветвляется им в следующую трехчленную модель: «1) символ как образ видимости, возбуждающий наши эмоции конкретностью его черт, которые нам заведомы в окружающей действительности; 2) символ как аллегория, выражающая идейный смысл образа: философский, религиозный, общественный; 3) символ как призыв к творчеству жизни».

15. Живопись и архитектура

В 79 г. н. э., во время извержения Везувия, действующего вулкана на юге Италии, был полностью разрушен город Помпеи. Это случилось внезапно, город был засыпан вулканическим пеплом за считанные часы.

Вот как описывает гибель Помпеи очевидец этого события римский писатель и государственный деятель Плиний Младший в письме историку Тациту:

В черной грозовой туче вспыхивали и перебегали огненные зигзаги, и она раскалывалась длинными полосами пламени, похожими на молнии, но большими... Немного погодя эта туча стала опускаться на землю, покрыла море... Слышны были женские вопли, детский визг и крики мужчин. Одни оплакивали свою гибель, другие молились о смерти; многие воздевали руки к богам, но большинство утверждало, что богов нигде больше нет и что для мира настала последняя вечная ночь.

120

Величайшая из трагедий древности, гибель целого города, погребенного под лавой и пеплом, всегда волновала умы людей. Ученые занимались раскопками, постепенно освобождая древний город из многовекового плена, писатели-фантасты сочиняли десятки историй, повествующих о последнем дне Помпеи.

К этой теме обратился в 20-х гг. XIX в. знаменитый русский живописец Карл Павлович Брюллов (1799-1852). В течение нескольких лет художник изучал дошедшие до наших дней свидетельства древних историков, ознакомился с результатами археологических исследований. Свое отношение к происшедшей трагедии он выразил в своей знаменитой картине «Последний день Помпеи».

Эта картина произвела сильное впечатление на современников. А.С. Пушкин в 1834 г. после посещения Эрмитажа, где была выставлена картина, написал такие стихи:

Везувий зев открыл - дым хлынул клубом - пламя

Широко развилось, как боевое знамя.

Земля волнуется - с шатнувшихся колонн

Кумиры падают! Народ, гонимый страхом,

Под каменным дождем, под воспаленным прахом.

Толпами, стар и млад, бежит из града вон.

Итак, мы видим, что имеются разные языковые средства для описания одного и того же события, факта, явления. В первом случае это сделано путем словесного описания на обычном разговорном языке, во втором - посредством языка живописи, в третьем - языка поэзии. Все это примеры использо-

121

вания различных знаковых систем при создании информационных моделей.

Возможность использования языков, основанных на системах образных знаков (живописи, скульптуры, музыки) - как средств описания окружающей нас действительности, - очень важна. Ведь именно по

художественным произведениям миллионы людей познают драматические моменты национальной и мировой истории. Созданные образы с молодых лет закрепляют события в сознании человека.

В качестве примера художественной коммуникации рассмотрим скульптурные группы русского скульптора XIX в. П.К. Клодта, установленные в период с 1841 по 1849 г. на Аничковом мосту через реку Фонтанка в Санкт-Петербурге. Это одна из самых привлекательных композиций в мире.

В каждой скульптурной группе две фигуры: человек и лошадь. Композиция в целом отображает процесс укрощения животного человеком. Это аллегория противоборства человека с силами природы. В первой группе человек только приступает к укрощению природы. Во второй - человек близок к неудаче: он упал, лошадь вот-вот вырвется. В третьей - человек близок к победе, лошадь почти укрощена. Наконец, четвертая группа олицетворяет победу, триумф победителя.

В каждой скульптурной группе одни и те же персонажи, но их взаимное положение, позы, отображающие динамику движения, изменяются от группы к группе. Это и создает эффект, которого стремился добиться художник. По сути дела, это рассказ, но написанный не с помощью слов, а с помо-

122

щью системы образных знаков - скульптурных изображений.

Архитектор А.В. Розенберг в книге «Философия архитектуры» в качестве основных категорий архитектурного процесса отмечает конструктивность и эстетичность: «Теория проектирования архитектурных сооружений уподобляется теории музыки. Несомненно существует какая-то закономерность в физической основе всякого искусства - наука давно установила ритмичность звуковых и световых волн и бесспорно глубоки основания, по которым определенное их сочетание воспринимается нами как приятное. Эта закономерность в области музыки в значительной степени изучена, а в области изобразительных искусств немало сделано изысканий, которые имеют не только теоретический интерес, но и чисто практический при создании предметов искусства» [49].

16. Семиотика театра, кино и телевидения

Г.Г. Почепцов в книге «История русской семиотики до и после 1917 года» отмечает, что начало XX в. в России «было также временем расцвета символизма как нового течения, захватившего всю творческую интеллигенцию». Символизм, по его словам, «не только внес символ в инструментарий современности, он также привлек внимание к возможному пути вслед за символом, к пути интуитивному, а не только рациональному. Однако каждый отвоеванный кусочек интуитивного познания в ре-

123

зультате, как правило, рационализируется, ведь о нем повествуют, к нему призывают» [46].

Далее автор делает вывод о принципиальном шаге вперед в практической и теоретической реализации семиотических идей в рамках театрального искусства: «Театр оказался интересным с точки зрения семиотики объектом, вероятно, по следующему ряду причин:

- для театра характерно семиотическое многоязычие, это гораздо более сложный объект, чем чисто литературный текст;

— театр в этот период оказался лидером внимания у публики и, как следствие, к его созданию были привлечены молодые творческие силы, которым удалось создание в рамках театра нескольких иных семиотических языков;

— театр коммуникативен. Он состоит из ряда взаимосвязанных коммуникативных процессов: режиссер - актер, режиссер - художник, актер - зритель и т.д.;

— все участники театральной коммуникации (режиссер, актер, зритель) более активны, чем в случае литературной коммуникации. И в первую очередь это касается разной роли зрителя и читателя (...);

— перед нами более интенсивная коммуникация, поскольку в случае чтения возможно постоянное отвлечение, а в театре убраны даже внешние раздражители (типа света) (...);

— театр можно считать отражением более примитивной стадии коммуникации, когда каждый составной элемент не потерял своей значимости, он менее «стерт» в результате употребления».

124

Теоретик театра, режиссер и актер В.Э. Мейерхольд (1874-1940) утверждал, что театр может вести свою коммуникацию не в соответствии со словами, а независимо от них: «Два человека ведут разговор о погоде, об искусстве, о квартирах. Третий, наблюдающий за ними со стороны — если он, конечно, более или менее чуткий, зоркий, - по разговору тех двух о предметах, не касающихся их взаимоотношений, может точно определить, кто эти два человека: друзья, враги, любовники. И он может определить это по тому, что два беседующих человека делают руками такие движения, становятся в такие позы, так опускают глаза, что это дает возможность определить их взаимоотношения. Это оттого, что, говоря о погоде, искусстве и пр., эти два человека делают движения, не соответствующие словам. И по этим-то движениям, не соответствующим словам, наблюдающий и определяет, кто говорящие: друзья, враги, любовники. (...) Жесты, позы, взгляды, молчание определяют *истину* взаимоотношений людей. Слова еще не все говорят. Значит - нужен *рисунок движений* на сцене, чтобы настичь зрителя в положении зоркого наблюдателя, чтобы дать ему в руки тот же материал, какой дали два разговаривающих третьему, наблюдающему, - материал, с помощью которого зритель мог бы разгадать душевные переживания действующих лиц. Слова для слуха, пластика для глаз. Таким образом, фантазия зрителя работает под давлением двух впечатлений: зрительного и слухового. И разница между старым и новым театром та, что в последнем пластика и слова подчинены - каждое своему ритму, порой находясь в несоответствии» [34].

125

В цитированной выше работе Г.Г. Почепцов отмечает, что особый характер семиотики театрального языка возникает из-за резкого сужения функционирования языка вербального, что из-за иного использования языка семиотическим является не только слово, но и отсутствие его - молчание. В качестве иллюстрации приводятся слова А.Р. Кугеля: «Искусство паузы, играющей такую роль в нынешней драме, не является ведь формой утверждаемого слова, а, вернее, формой отрицаемого слова. Искусство молчания — самая трудная и в то же время самая благородная форма сценического творчества. Именно в самые трагические моменты своей жизни человек наименее склонен к разговорам». И далее следует основополагающая аксиома театральной коммуникации: «... прежде всего необходимо отказаться в театре от поглощающего, абсолютного, единодержавного культа слова».

Во второй главе говорилось о том, что один из основателей науки семиотики Ч.С. Пирс во главу угла ставил человека как создателя и как интерпретатора знака. В связи с этим представляет интерес такое семиотическое явление, как актер. Что создает актер своими речевыми и телесными выражениями: самого себя или играемый им персонаж? Прежде всего следует отметить, что каждый человек отличается определенным набором характерных черт, признаков, среди которых есть как кратковременные (одежда, прическа), так и долговременные (форма лица, строение тела, тембр голоса и др.). Исходя из этого, актера можно определить в соответствии с классификацией Пирса (см. стр. 46) и как иконический знак, и

126

как знак индексальный. Как иконический знак он создает соответствующий персонажу образ на основе характерных признаков, как индексальный - указывает на другие, внутренне присущие персонажу характеристики. Кроме этого, при анализе восприятия игры зрителями можно прийти к выводу, что помимо указанных выше интерпретаций актера как знака, существует еще одна - личностная характеристика самого актера, его проявление самого себя как исполнителя роли. Этим объясняется наличие трех аспектов в проблеме изучения актера как знака.

Близким к театральному является искусство кино. Однако на первых порах признавали это далеко не все. Известно, например, что В.Э. Мейерхольд был противником кинематографа. Он видел в нем лишь фактографию: «Кинематограф имеет несомненное значение для науки, служа подспорьем при наглядных демонстрациях, кинематограф — иллюстрированная газета («события дня»), для некоторых (о ужас!) он служит заменой путешествий. Кинематографу, однако, нет места в плане искусства даже там, где он хочет занять лишь служебную роль» [34].

Очевидно тем не менее, что кино - искусство, причем весьма специфическое.

Появившись в период небывалого философского, технического, художественного и научного подъема, кино в определенном смысле создало сам образ XX века и во многом повлияло на весь ход развития цивилизации в целом. Это искусство, которое удивительным образом соединяет в себе иллюзию и самую настоящую реальность: достаточно вспомнить о первом публичном сеансе в париж-

127

ском подвале «Гран-кафе» на бульваре Капуцинов, где братья Люмьер демонстрировали свой фильм «Прибытие поезда». Несущийся с экрана поезд в буквальном смысле повергнул в шок первых зрителей, заставив их в испуге броситься вон из зала.

Если в начале века к кинематографу относились лишь как к новому развлечению, то постепенно его стали воспринимать как средство эстетического освоения мира. Перенос на киноэкран пространственно-временных характеристик окружающего мира является своеобразным моделированием реально существующих или существовавших процессов, и это во многом определяет познавательную ценность кинематографа.

Ю.М. Лотман определял сущность кинематографа как синтез двух повествовательных тенденций - изобразительной («движущаяся живопись») и словесной. Он отмечал, что синтез словесных и изобразительных знаков приводит к параллельному развитию в кинематографе двух типов повествования, к взаимопроникновению в кино двух принципиально отличных семиотических систем. Слова начинают вести себя как изображения. Так, в титрах немого кино значимым стилевым признаком становится шрифт. Увеличение размера букв воспринимается как иконический знак увеличения силы голоса.

В конце 1920-х гг. Великий немой научился говорить. Вначале это воспринималось как кризис жанра. Для многих актеров это стало трагедией: когда актеры начали говорить с экрана, обнаружилось, что их внешний облик порой не соответствовал голосу -или слишком высокому, или слишком низкому.

128

С появлением звука графический словесный текст не исчезает с экрана. Титры и сейчас присутствуют в кинофильме, хотя бы в названии фильма и перечне действующих лиц. В настоящее время имеет место известная эквивалентность между титрами и дикторской, заэкранной речью. Таким образом, в современной киноленте одновременно наличествуют три типа повествования: изобразительное, словесное и музыкальное (звуковое). Между ними могут возникать сложные взаимоотношения. При этом, как отмечает Ю.М. Лотман, если один из видов повествования представлен значимым отсутствием (например, фильм без музыкального сопровождения), то это не упрощает, а еще более усложняет конструкцию значений: «Следует отметить, что последовательность значимых кусков текста может создавать повествовательную структуру высшего уровня, на котором значимые отрезки изобразительного и словесного или музыкального текста будут сочленяться не как разные уровни одного момента, а как последовательность моментов, то есть повествование» [29].

Изучение кино как искусства с позиции семиотики означает исследование механизма воздействия его на человека. При этом важно все то, что человек замечает во время демонстрации фильма, все, что его волнует. Для зрителя научиться понимать язык кино столь же необходимо, как для того, кто хочет понимать классический балет, симфоническую музыку или любое другое искусство, - овладеть соответствующей системой знаков.

129

М.Ю. Лотман подчеркивал, что не вся информация, которую мы черпаем из фильма, представляет собой киноинформацию [29]: «Фильм связан с реальным миром и не может быть понят вне безошибочного узнавания зрителем того, какие вещи в сфере действительности являются значением тех или иных сочетаний пятен света на экране. Но для того, чтобы включиться во все эти внетекстовые связи и выполнить свою общественную функцию, фильм должен быть явлением киноискусства, то есть разговаривать со зрителем на киноязыке и нести ему информацию средствами кинематографа».

В основе киноязыка лежит наше зрительное восприятие мира. Как всякий язык, язык кино имеет свою грамматику, которая включает весь механизм сопоставлений и различий, связывающий кинообразы в повествовании, и свою лексику. Функцию лексических единиц здесь выполняют фотографии людей и предметов, которые становятся знаками этих людей и предметов.

Одно из наиболее существенных различий между лексикой, построенной на словах естественного языка и лексикой киноязыка, состоит в том, что если слова естественного языка могут обозначать как конкретные, так и объекты любой степени абстракции, то лексика киноязыка, как и любого иконического (например, языка фотографии), всегда конкретна: «Отрыв кинознака от его непосредственно-вещественного значения и превращение его в знак более общего содержания прежде всего достигается резко выраженной модальностью кадра: так, на-

130

пример, данные крупным планом предметы воспринимаются в кино как метафоры (в естественном языке они выступили бы как метонимия)».

Анализируя произведение киноискусства как текст, Ю.М. Лотман выделяет в нем четыре уровня.

Первый уровень — соединение мельчайших самостоятельных единиц, при котором семантическое значение еще не присуще каждой единице в отдельности, а возникает именно в процессе их склеивания. В естественном языке на этом уровне располагаются цепочки фонем. В кинематографе это монтаж кадров.

Второй уровень - по аналогии с естественным языком интерпретируется как уровень предложения. На кинематографическом уровне это законченная кинематографическая фраза, отличающаяся внутренним единством, отграниченная с двух концов структурными паузами.

Третий уровень - соединение фразовых единств в цепочки фраз. Последовательность фраз организована принципиально иначе, чем фраза: она состоит из равноправных элементов, понятие границы не заложено в ее структуре, и увеличение путем присоединения новых элементов практически может быть безграничным. Тип структурной организации делает третий уровень параллельным первому.

Четвертый уровень - уровень сюжета. Он строится по типу второго, фразового. Текст членится на специализированные в структурном отношении сегменты, которые, в отличие от элементов первого и третьего и подобно элементам второго уровня, имеют непосредственно семантический характер.

131

В соответствии с этой моделью построения кинотекста первый и третий уровни относятся к плану выражения, а второй и четвертый - к плану содержания. Применительно к анализу киноповествования это означает, что первый и третий уровни несут основную нагрузку собственно кинематографической направленности, в то время как второй и четвертый однотипны с «литературностью» и шире - с повествовательностью в общекультурном смысле: «...эпизод и сюжет можно пересказать словами, сцепление кадров или эпизодов - монтаж - легче показать или описать средствами научного метаязыка. Конечно, это противопоставление условно, поскольку искусство устанавливает законы чаще всего для того, чтобы сделать значимым их нарушение» [29, 30].

Касаясь роли актера в кинофильме, Ю.М. Лотман отмечает, что в семиотическом отношении игра актера представляет собой сообщение, кодированное на трех уровнях: а) режиссерском; б) бытового поведения; в) актерской игры.

На режиссерском уровне работа с кадром, занятым изображением человека, во многом та же, что и в других случаях, - те же крупные планы, тот же монтаж или какие-либо иные, знакомые нам уже средства. Однако для нашего восприятия актерской игры эти типичные формы киноязыка создают особую ситуацию. Известное положение о важной роли мимики для кинематографа — лишь частное проявление способности сосредоточивать внимание зрителя не на всем образе актера, а на каких-либо его частях: лице, руках, деталях одежды.

132

Касаясь отличия игры киноактера от актера театра, Ю.М. Лотман говорит [29]: «Прежде всего мифологизированная личность актера оказывается в фильме не меньшей реальностью, чем его роль. В театре, глядя на Гамлета, мы должны забыть об актере, его исполняющем (в этом принципиально иное положение в опере, где, в отличие от драмы, мы слушаем певца в данной роли). В кинематографе мы одновременно видим и Гамлета, и Смоктуновского. Не случайно киноактер или избирает постоянный грим, или вообще отказывается от грима. Актер на сцене стремится без остатка воплотиться в роль, актер в фильме предстает в двух сущностях: и как реализатор данной роли, и как некоторый кино-миф. Значение кино-образа складывается из соотношения (совпадения, конфликта, борьбы, сдвига) этих двух различных смысловых организаций. Такие понятия как «Чарли Чаплин», «Жан Габен», «Мастроянни», «Алексей Баталов», «Игорь Ильинский», «Марецкая», «Смоктуновский», оказываются для зрителей реальностью, гораздо больше влияющей на восприятие роли, чем это имеет место в театре. Не случайно зрители кинематографа неизменно сближают разные ленты с общим центральным актером в одну серию и рассматривают их как текст, некоторое художественное целое, иногда, несмотря на наличие разных режиссеров и художественное отличие лент. Так, столь различные фильмы, как «Великая иллюзия», «Набережная туманов» и «День начинается», оказались для зрителей (да и для историков французского кино) связанными, в первую очередь, благодаря участию в них Жана Габена и то-

133

му мифу о суровом и нежном, мужественном и обреченном герое, который он создавал и который был не персонажем какой-либо ленты, а фактом культурной жизни Франции накануне второй мировой войны. Сколько ни велико бывает значение личности актера в театре, такого слияния спектаклей там не происходит».

Из всех направлений искусства XX в. кино было ближе всех к сюрреализму, который тоже очень хорошо умел показывать границу иллюзорного и реального, так же тесно был связан со сновидением и с бессознательным. Эта фундаментальная особенность киноязыка - игра на границе иллюзии и реальности - стала возможной во многом благодаря монтажу.

С появлением постмодернизма идеи гипертекста проникли и в кино. Текст в тексте стал фильмом в фильме - одним из популярнейших приемов мирового кино. Гипертекст в кино оказался гораздо эффективнее, чем в литературе [63].

Свою лепту в язык кино внес и постструктурализм. Например, в фильме чилийского режиссера Рауля Рюиза «Гипотеза похищенной картины» нет ни актеров, ни действия в обычном смысле. Там лишь застывшие фигуры в музее и лишь одно в прямом смысле действующее, то есть двигающееся, лицо — ученый, объясняющий, как эти внешне ничем не связанные застывшие живые картины образуют таинственный оккультный сюжет.

С возникновением телевидения, видеомагнитофонов и так называемых «домашних кинотеатров» стали говорить о кризисе в кинематографии, свя-

134

занного с необходимостью поиска новых подходов с учетом существующих реалий. На самом деле мы, по-видимому, имеем дело здесь с совершенно самостоятельным направлением в искусстве, обладающим своим собственным языком и набором выразительных средств.

Интересны в связи с этим предсказания известного театрального режиссера, создателя теории театральности Н.Н. Евреинова (1879—1953), которые он сделал задолго до появления телевидения: «У каждого из нас будет свой собственный театр, некий тоже в своем роде «театр для себя», представляющий полную свободу в выборе времени, компании и удобной позы для наслаждения сценическими произведениями, которые, разумеется, не ограничатся исключительно «научными картинами». Чтение романов покажется скучным рядом с их сценическим восприятием в таком домашнем театре будущего. Конечно, это будет, в смысле совершенства представления, нечто весьма далекое от тех «инсценировок», какие занимают нас теперь на экране кинематографов. Кинематограф в том виде, в каком он сейчас существует, покажется, по сравнению с будущим аналогичным театром, жалкой игрушкой, достойной смеха и презрения. Я уж не говорю про мелькание, плоскостность и прочие недостатки, которые может быть уже завтра будут устранены на века. Нет, будущий кинетофон (дело не в названии) явит подлинное волшебство сценически выбранных красок действительности, явит человеческий голос, «машинным способом» эстетизированный в своей передаче, явит подкупающую самого злостного про-

135

заика ясность, очарование и иллюзорность драматической концепции. (...) Грандиозный спрос на подобный волшебный товар даст возможность «отпускать» в нем красивейших женщин мира, чудеснейших актеров лучших школ, самую сыгравшуюся оркестровую музыку, самый полноголосый человеческий хор, целый рой пленительных танцовщиц, неустрашимых акробатов, отменнейшие декорации и костюмы величайших художников, сонмы статистов, море людей!.. И каждый из этих новых даров Пандоры будет стоить, в силу того же грандиозного спроса, не дороже просто изданной книги или брошюры нашей эпохи. Наши внуки (я хочу верить, что уже наши внуки) будут покупать такие картины, как настоящие сновидения, - сновидения, которыми можно будет наслаждаться лежа в своей постели, vis-à-vis к кинемо-экрану, сновидения, которые заполнят комнату и душу прежде, чем спящий сомкнул глаза» (цит. по [46]).

Глава 5. КОМПЬЮТЕРНАЯ СЕМИОТИКА

17. Гипертекст — новый способ письменной коммуникации

Несмотря на широкое распространение в настоящее время термина «гипертекст», устоявшегося определения этому понятию нет. Большинство определений основано либо на перечислении отличий гипертекста от обычного текста (например: «связанные между собой не в порядке следования фрагменты текста или другой информации», «неоднородная письменность» и даже просто «текст, выходящий за рамки обычного»), либо на сопоставлении с известными технологиями обработки данных («система управления ассоциативной информацией», «система, позволяющая соединять данные ассоциативными связями», «система для структурирования знания» и т.п.). Многие определения носят чисто эмоциональный характер: «гипертекст - это свобода».

Наиболее удачным, на наш взгляд, является определение, предложенное М.М. Субботиным [56]: «Гипертекст - это форма организации текстового материала, при которой его единицы представлены не в ли-

137

нейной последовательности, а как система явно указанных возможных переходов, связей между ними. Следуя этим связям, можно читать материал в любом порядке, образуя разные линейные тексты». Отметим, что здесь не конкретизируется способ представления текста (рукопись, книга, электронное издание).

Применительно к компьютерным технологиям представляется удачным определение, приведенное А.В. Поликахиным и А.Ю. Савиным [41]: «Гипертекст — это информационный массив, на котором заданы и автоматически поддерживаются связи между выделенными элементами».

Следует заметить, что идея гипертекста (ГТ), идея параллельного письма, возникла отнюдь не в последнее время. Многие авторы отмечают, что корни гипертекста уходят в далекое прошлое и что следы его можно обнаружить даже в эпоху пещерного человека - стилизованные изображения животных на наскальных рисунках часто сопровождаются достаточно точными изображениями следов этих животных, которые, как полагают, служили своеобразным комментарием для охотников. Видный представитель постструктуралистского направления Жак Деррида считает, в частности, что древнейшие формы письма носили нелинейный характер.

Типичным примером гипертекста является текст Библии. В книгах Ветхого и Нового завета имеется множество перекрестных ссылок на так называемые «параллельные места». Система связей между фрагментами текста имеет достаточно сложную структуру и включает не только «прямые» связи -связи между фрагментами текста, описывающими

138

один и тот же эпизод, или относящиеся к какому-либо факту, но и «косвенные» — связи между фрагментами, дополняющими и интерпретирующими друг друга.

Еще одним примером служит энциклопедия, статьи которой могут содержать особым образом выделенные слова, отсылающие читателя к другим статьям (как правило, выделенные слова являются заголовками соответствующих статей). Кроме того, переходы на другие фрагменты текста или на иллюстрации могут быть заданы указаниями типа «см. также статью...», «см. рисунок ...», а также различного вида сносками, ссылками на источник информации. Фрагменты или статьи, на которые ссылаются, в свою очередь могут иметь ссылки на другие статьи или фрагменты, тем самым на всем тексте энциклопедии задается разветвленная семантическая сеть, в узлах которой находятся статьи, отдельные их фрагменты, иллюстрации и т.д.

Энциклопедия является примером книжного издания, в котором направление чтения изначально не задано, поэтому текст ее можно назвать нелинейным. Однако и произведение словесного творчества с жестко заданной структурой (типа том - глава -раздел - абзац), снабженное комментариями, приобретает свойство нелинейности (читатель может либо перейти к чтению комментария, либо продолжить чтение основного текста). В частности, благодаря многочисленным комментаторам, нелинейную структуру приобрели сочинения Аристотеля.

Один из пионеров в области технологии гипертекста и автор многочисленных статей Дж. Конклин

139

считает обычную картотеку, которую составляет автор в процессе своей работы над произведением, типичной формой нелинейного текста. Сведения, содержащиеся на отдельных карточках, могут быть упорядочены (выстроены в некоторую иерархическую систему) многими способами благодаря наличию явных и неявных связей между ними.

Попытки разработать научные и практические подходы к установлению смысловых, содержательных связей между письменными текстами в целях систематизации содержащихся в них знаний предпринимались еще в начале XX в. По мнению Р.С. Гиляревского [12], многие существенные результаты, полученные в области новых информационных технологий, были предвосхищены в работах бельгийского социолога и документалиста П. Отле, имя которого большинству специалистов известно лишь в связи с созданной им в 1905 г. Универсальной десятичной классификацией (УДК). Еще в 1908 г. в докладе «Современное состояние библиографических проблем и систематической организации документации», представленном на Международном конгрессе по библиографии и документации, П. Отле и его сподвижника Лафантен высказали гениальную догадку о необходимости упорядочения всемирной системы научной коммуникации и выдвинули положение, в котором содержалось зерно идеи гипертекстовой технологии: «Средствами организации научной работы является книга и особенно ее нынешняя форма - журнал. Развитие науки шагнуло так далеко, что единственно правильным, соответствующим действительности подходом будет рас-

140

считать все книги, все журнальные статьи, все официальные отчеты как тома, главы, параграфы одной великой книги, универсальной книги, исполинской энциклопедии, составленной из всего того, что было напечатано...» [73].

Предвидя достижения в средствах коммуникаций, П. Отле писал в 1934 г. [73]: «Любой человек сможет прочесть издали спроецированный на его персональный экран отрывок, расширенный или суженный до объема необходимого предмета. Тем самым, сидя в своем кресле, каждый сможет созерцать весь мир или отдельные его части».

Принято считать, что первое теоретическое обоснование использования идеи гипертекста при создании автоматизированных информационных систем было дано В. Бушем в статье «Как мы можем думать», опубликованной в 1945 г. В этой статье, которая считается наиболее значимым прогнозом развития информатики во второй половине XX в., описано гипотетическое устройство (названное автором *Memex* по начальным буквам слов *memory extender* - расширитель памяти), позволяющее человеку справляться с информационными перегрузками. По замыслу В. Буша, это техническое устройство должно обеспечивать:

- формирование и хранение непосредственно на рабочем месте исследователя больших информационных массивов разнородной, в том числе слабо структурированной, информации;
- возможность структурирования этой информации в соответствии с личными взглядами исследователя на проблему;

141

— возможность установления связей между отдельными документами в процессе их просмотра с целью использования их в дальнейшем для быстрого поиска нужной информации.

Такое устройство должно функционировать в соответствии с принципами работы сознания человека, на основе ассоциативных связей: «Человеческое сознание... работает на основе ассоциаций. Нельзя надеяться полностью продублировать искусственно этот процесс, но можно стремиться изучить и использовать его свойства. Нельзя надеяться сравниться с человеческим сознанием в скорости и гибкости ассоциативных переходов, но можно решающим образом превзойти его в отношении неизменности и четкости элементов, восстанавливаемых памятью» [66].

Эти идеи чрезвычайно важны, так как в них впервые высказана возможность обработки информации по аналогии с физиологическими возможностями человеческого мозга мыслить ассоциативно. Получив информацию, человек испытывает потребность в другой, причем она возникает по ассоциации мысли, в соответствии с сетью связей между клетками мозга. Отдавая себе отчет, что полностью имитировать этот мыслительный процесс искусственным путем невозможно, он хотел учесть его в специальных технических устройствах. Система *Memex* представляла собой вид механизированной личной папки и библиотеки, которая с огромной скоростью и гибкостью предоставляла бы необходимую информацию.

Хотя проект *Memex* при жизни автора реализован не был, он считается первым проектом технического устройства, предназначенного для фиксации

142

связей между элементами смысловой информации и для обеспечения доступа по ним к этой информации. В этом смысле *Memex* отмечает М.М. Субботин, «полностью соответствует современным представлениям о природе и назначении гипертекста».

Более широкое понятие ГТ-системы - в новом способе организации и доступа к информации, в синтезе информатики и возможностях компьютерной техники, где первый этап - сбор информации, ссылки на каждую опубликованную статью, книгу, отчеты и другие документы по данной конкретной теме, составляющие банк данных, а второй этап - компьютерная программа, предоставляющая возможность мобильной связи между разделами, быстрого информационного поиска, машинной графики, интерактивного видеоизображения, моделирования, компьютерной мультипликации. Такое рабочее определение гипертекста соединяет цель новой технологии и структуру ее создания.

Ряд исследователей выражают обоснованные опасения, что данный термин используется в слишком широком толковании, хотя существенные особенности ГТ-систем до настоящего времени достаточно точно не определены. Они акцентируют внимание на функциональном назначении данного типа систем, которое заключается в обеспечении наиболее эффективных коммуникаций между человеком и источниками знаний, в основе чего должно лежать осознание трех главных факторов: воздействия новых поколений информационной техники и технологии на принципы разработки систем гиперзаписи; существенных отличий систем гиперзаписи от средств, используемых традиционной технологией; принципов

143

отличий от традиционных информационных систем. Авторы рассматривают ГТ-системы как объект развития передовой информационной технологии, предназначенный для повышения эффективности и интенсификации процессов взаимодействия человека и всей среды, относящейся к знаниям.

Наиболее важный обобщающий подход к определению понятия ГТ заключается во взаимосвязи и взаимообусловленности системы гиперзаписи с широким классом интеллектуальных систем, базирующихся на знаниях и позволяющих интегрировать современные процессы их передачи с наиболее передовыми техническими достижениями, связанными с комплексным использованием всех существующих средств информационной техники. Важность этой формулировки заключается в том, что она впервые составляет целостное понятие системы, выделяет конкретные направления реализации, охватывает единую концепцию, разработку носителей и тип передаваемой информации и выделяет значимость человеческого фактора в ее эффективном применении.

С позиций компьютерной семиотики гипертекст привлекателен прежде всего в связи с возможностью использования образных механизмов мышления человека при работе с компьютерной системой, а также тем, что

процесс установления семантической сети между узлами гипертекстового информационного массива максимально соответствует природе мышления человека.

Интерес к идеям В. Буша возрос в шестидесятых годах с появлением персональных компьютеров. Дальнейшее развитие гипертекстовой технологии связано с именами Д. Энгельбарта и Т. Нельсона.

144

Даг Энгельбарт известен тем, что изобрел широко распространенное сейчас устройство «мышь» и показал преимущества оконного интерфейса при работе с компьютером. В статье «Концептуальная основа для расширения человеческого интеллекта» он, развивая идеи В. Буша, предложил свой проект компьютерной системы. Спустя пять лет, в 1968 г., под его руководством была создана автоматизированная система для хранения и обработки технической документации, которая хотя и не стала серийной, до сих пор используется в ВВС США и в дальнейшем развилась в систему *Augment*, эксплуатируемую фирмой «МакДоннелл-Дуглас».

В основе предложенной Д. Энгельбартом концепции компьютерной системы лежит принцип использования привычных для человека языка, артефактов и методологии. При этом пользователь системы рассматривается как один из ее основных элементов: пользователь и компьютер являются двумя динамическими, изменчивыми частями симбиоза, результат которого - «усиление» природного интеллекта пользователя. Это представление и сейчас еще широко распространено среди разработчиков ГТ-систем.

Нельзя сказать, что научное направление, связанное с исследованием гипертекстовых компьютерных систем, развивалось плавно и последовательно. На протяжении нескольких десятилетий очень небольшое число исследователей занималось данной проблемой. Исторически сложилось так, что между отдельными этапами исследований проходило 10-20 лет. Резкий всплеск интереса к проблеме гипертекста обнаружился лишь в конце вось-

145

мидесятых годов в связи с появлением и широким распространением компьютеров нового поколения.

Основные вехи в развитии технологии гипертекста	
1945	Ванневар Буш опубликовал статью о проекте <i>Memex</i> .
1965	Тед Нельсон предложил термин «гипертекст» и сообщил о проекте <i>Xanadu</i> (Гарвардский институт / <i>Autodesk</i>).
1967	Энди ван Дам (Броуновский институт / <i>Phillips</i>) разработал систему <i>FRESS (File Retrieval and Editing System)</i> .
1968	Даг Энгельбарт продемонстрировал систему <i>Augment</i> (Стэнфордский исслед. институт / <i>McDonnell Douglas</i>).
1975	Д. Мак-Кракен и Р. Эксин (Институт Карнеги) разработали систему <i>KMS (Knowledge Management System)</i> .
1978	Энди Липпман создал первый гипермедиа видеодиск.
1983	Бен Шнейдерман (Университет Мерилленда) начал работу над проектом <i>HyperTIES</i> (электронная энциклопедия).
1984	Компания <i>Apple</i> разработала систему <i>Filevision</i> для компьютеров <i>Macintosh</i> .
1985	Появление ряда ГТ-систем: <i>NoteCard (Xerox)</i> , <i>Document Examiner (Symbolic)</i> , <i>Intermedia (Brown Univ.)</i> .
1986	Создана первая коммерческая ГТ-система <i>Guide</i> (Компания <i>Office Workstation Limited</i>).
1987	Компания <i>Apple</i> предложила для свободного распространения систему <i>HyperCard</i> .
1989	Первые гипермедиа CD-ЛЮМ диски (<i>Lotus</i>).
1990	Появление адаптивных обучающих систем: <i>ILE (Intelligent Learning Environment)</i> , <i>Quest</i> , <i>ISIS-Tutor</i> .
1991	Создание в рамках проекта <i>WWW (World Wide Web — «Всемирная паутина»)</i> первой ГТ-системы для сетевого доступа к распределенным данным (CERN, Женева).
1994	Технология <i>WWW</i> занимает ведущее положение в системе глобальных компьютерных сетей Интернет.

Я. Нильсен, автор многочисленных работ по проблемам взаимодействия «человек—компьютер», дает следующее образное описание этапов развития ГТ: «Гипертекст был задуман в 1945 году, родился в 60-х годах, медленно развивался в 70-х, получил известность в 80-х и резко стал расти после 1985 года, достигнув пика популярности в 1989-м» [72].

146

Качественный скачок в развитии технологии гипертекста произошел в девяностых годах в связи с развитием глобальной компьютерной сети Интернет, позволяющей связать воедино огромное количество компьютерных баз данных, распределенных по всему миру. Это стало еще одним шагом на пути к реализации идеи Т. Нельсона собрать всю информацию в мире в одну гигантскую гипертекстовую систему.

В нашей стране разработки в области ГТ систем начались в восьмидесятых годах. С тех пор появилось множество публикаций, посвященных проблемам ГТ и ГМ-систем. Отметим те, которые содержат описание авторских разработок: М.М. Субботина (система «Гиперлог» [56]), М.Ш. Левина [23], А.В. Полихакина и А.Ю. Савина (система «ЭЛБИ» [41]).

18. Пользовательский интерфейс как знаковая система

На рис.15 представлена схема отношений между человеком и компьютерной системой. С помощью внешних устройств (клавиатура, «мышь», дисплей и др.) человек взаимодействует с компьютерной системой в соответствии с некоторым алгоритмом, заложенным в управляющей программе (которая может быть как уникальной, разработанной специально для данного издания, так и стандартной, входящей в состав программного обеспечения компьютерной системы). В любом случае в этой управляющей программе можно выделить две составляющие или подсистемы. Одна из них обеспечивает диалог между пользователем и компьютерной системой (внешний диалог),

147

другая обеспечивает связь управляющей программы с другими программами компьютерной системы, в частности с теми, которые обеспечивают доступ к тому или иному периферийному устройству (внутренний диалог). Первая подсистема дает возможность ведения диалога на логическом уровне, вторая - переводит этот диалог на уровень физический.

Совокупность средств и методов организации внешнего диалога называется пользовательским интерфейсом (ПИ) электронного издания.

В толковом словаре по информационным системам термин «интерфейс» трактуется как «граница между двумя системами или устройствами, определяемая функциональными характеристиками, общими характеристиками физического соединения, характеристиками сигналов и другими характеристиками в зависимости от специфики».

Пользовательский интерфейс можно определить как составную часть диалога, направленную непосредственно на человека. Следует сказать, что проектирование, разработка и реализация пользовательского интерфейса требует больших затрат времени и специальных программных средств. Для создания дружественного интерфейса необходимы не только профессиональные знания и умения, но и понимание того, что его реализация включает в себя как программную часть вместе с системой управления, так и дизайн интерфейса с учетом удобного представления вербальной и иконической информации. При этом при создании пользовательского интерфейса целесообразно получить знание о пользователях, об их потребнос-

148

тях, склонностях, а также способах решения ими задач и т.д.

Известный специалист в области компьютерной семиотики Д.А. Норман считает, что для создания качественного интерфейса необходимо обладать следующими знаниями:

- знанием языков программирования и информационных технологий;
- знанием о людях, об особенностях их общения между собой и с компьютерной системой;
- знанием той прикладной области, для решения задач которой создается программный продукт.

Впечатляющий прогресс в области разработки программных и технических средств позволяет предположить, что мы находимся в начале нового периода, для которого характерны динамичность, объемность представления информации, использование музыкального кода, мультипликаций. Появление систем виртуальных реальностей открывает для пользователей совершенно новые возможности, но вместе с тем ставит перед исследователями и разработчиками новые задачи, требующие знаний в области нейролингвистики, нейропсихологии, нейросемиотики и т.д.

При изучении проблемы пользовательского интерфейса следует принимать во внимание природу взаимодействия человека с компьютерной системой, а также личность самого пользователя: его знания, склонности, способности, потребности и т.п. Выявление требований к взаимодействию человека с компьютерной системой может способствовать повышению качества проектирования пользовательского интерфейса, а появление новых представлений о последнем, в свою

149

Рис. 15. Схема отношений в человеко-компьютерной системе

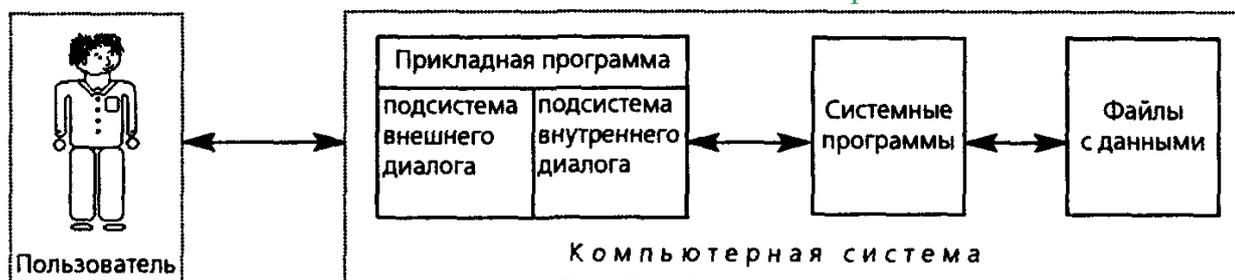
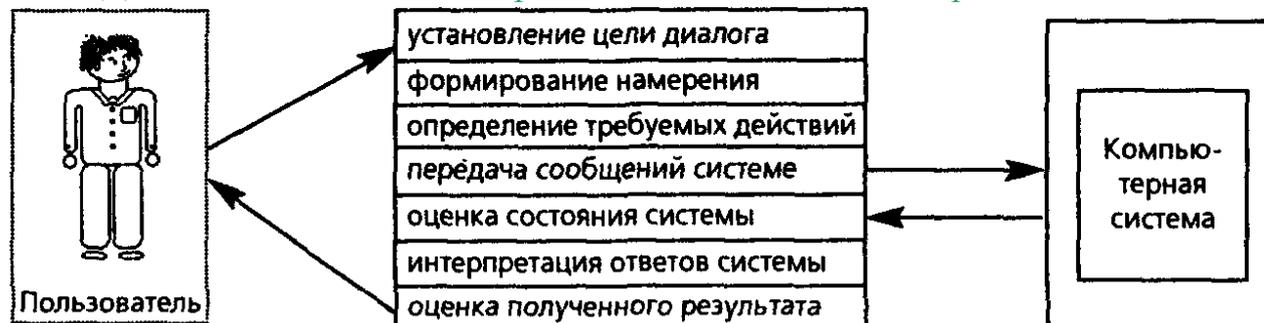


Рис. 16. Действия пользователя в процессе диалога с компьютерной системой



150

очередь, обеспечит прогресс в области технологии приема, передачи, обработки и представления информации.

Психологические затруднения при взаимодействии человека с компьютерной системой не возникают либо в очень простых ситуациях, либо когда пользователь обладает опытом работы с системой. В остальных случаях пользователю приходится иметь дело с планированием процесса взаимодействия, начиная с формулирования намерения и кончая выбором последовательности действий (рис. 16).

В последние годы появились публикации, в которых прослеживается историческая эволюция представлений о пользовательском интерфейсе, начиная от интерфейса технических средств и кончая интерфейсом рабочего места, излагаются различные подходы к его интерпретации. К. Куути и Л.Дж. Беннон, анализируя их, пришли к выводу об отсутствии основы, объединяющей эти подходы, и в связи с этим обратились к опыту исследования информационных систем, насчитывающего более чем сорокалетнюю историю [71].

Информационные системы можно рассматривать на трех уровнях абстракции: организационном, концептуальном и технологическом. Уместно подчеркнуть, что эти уровни представляют собой не просто некоторые условно выбранные точки зрения, а взаимосвязанные аспекты, отображающие онтологию информационных систем и образующие единое целое.

Организационный уровень является внешним по отношению к информационной системе, он предполагает определение требований, которые предъяв-

151

ляет любая внешняя организация как суперсистема с целью оптимального удовлетворения информационных потребностей, и т.п. В связи с этим рассматриваемый уровень, по-видимому, можно именовать прагматическим, на нем происходит четкая экспликация осознаваемых и неосознаваемых потребностей тех или иных членов определенной организации, определение требований к функционированию информационных систем и передача последних на последующий уровень.

Концептуальный уровень функционирует между организационным и технологическим уровнями, содержит формальную модель реализации требований организационного уровня гипотетической компьютерной системой в ограниченном, идеализированном, свободном от ошибок виде. Обычно модель состоит из нескольких субмоделей, например из субмодели, отображающей ту или иную предметную область, субмодели логического содержания данных, включаемых в систему, субмодели обработки информации, эксплицирующей логическое манипулирование данными. С позиции семиотики этот уровень можно именовать семантическим, поскольку именно на нем осуществляется определение содержания тех или иных его моделей.

Технологический уровень, в отличие от концептуального, или семантического, содержит модели, непосредственно относящиеся к практике. На данном уровне содержится описание перевода семантической гипотетической модели в практически действующую с использованием имеющихся современных технологий. Помимо реализации субмоде-

152

лей представления основных данных и процессуальной субмодели (вплоть до уровня файлов и уровня кодирования программы) на этом уровне решаются все практические вопросы: от дефектов и ошибок технических средств до несуразностей и просчетов на организационном (прагматическом) уровне. Данный уровень предполагает также установление соответствия между технической системой и каждодневной организационной практикой.

Иными словами, на технологическом уровне осуществляется подгонка прагматической и семантической моделей для достижения целей, стоящих перед информационной системой. В связи с тем, что реализация синтаксической модели производится с помощью языков программирования, языков взаимодействия и общения человека с компьютерной системой и т.д., технологический уровень правомерно именовать синтаксическим, определяющим структуру распределения информации в системе при реализации разнообразных целей.

Таким образом, мы имеем совокупность взаимосвязанных уровней, представляющих собой моделирующую семиотическую систему, с помощью которой можно описать любую конкретную информационную систему. Иными словами, перед нами подход «сверху вниз», позволяющий выявить на прагматическом уровне определяющие связи (требования вышестоящей системы), на семантическом уровне определить на основе последних системообразующие связи, а на синтаксическом уровне осуществить реализацию этих связей в конкретной информационной системе.

153

В связи с тем, что общение и взаимодействие человека с компьютерной системой осуществляется с помощью не только естественного языка, но и других знаковых систем, целесообразно предусмотреть и сигматический* уровень анализа и проектирования пользовательского интерфейса. На сигматическом уровне имеет место сбор данных о свойствах, функциях, особенностях, характерных для языков общения и взаимодействия человека с ЭВМ, которые предполагается использовать в проектируемой системе с учетом прагматических требований со стороны суперсистемы. Отметим, что устанавливаются требования и к их созданию и оценке. Полученные сведения в обобщенном виде передаются на семантический уровень.

Таким образом, перед нами вырисовываются четыре абстрактных уровня: прагматический, сигматический, семантический, синтаксический, с позиции которых можно не только изучать пользовательский интерфейс любого конкретного программного продукта, но и рассматривать различные подходы к его проектированию.

Иными словами, прослеживается основа системно-семиотического подхода, с позиции которого можно выйти на определение пользовательского интерфейса как динамичной интерактивной информационной системы.

* Сигматика представляет один из семиотических аспектов, который имеет дело с изучением отношений между объектом, мыслительным отражением этого объекта и знаками, представляющими данное отражение.

154

Существует много метафор, раскрывающих различные подходы к изучению общения человека с компьютерной системой в целом и пользовательским интерфейсом в частности. Наибольший интерес представляют метафоры, описывающие различные аспекты изучения пользовательского интерфейса:

- 1) раскрывающие деятельность пользователя;
- 2) раскрывающие способ взаимодействия человека с ЭВМ;
- 3) способствующие пониманию задач, которые возникают при взаимодействии человека с ЭВМ.

Это метафоры типа «компьютер как партнер по диалогу», «компьютер как посредник», «модель мира». Рассмотрим их подробнее.

Метафора «компьютер как партнер по диалогу»

В данной метафоре пользователь и компьютер предстают как партнеры по диалогу. Она интенсивно изучалась специалистами по искусственному интеллекту; назначение ее состояло в том, чтобы компьютерная система отображала определенным образом поведение человека, а процесс взаимодействия рассматривался как процесс общения, в котором пользователь и компьютерная система выступают как передатчик и приемник, языком общения служит естественный язык, а проектирование обработки информации осуществляется таким образом, чтобы она моделировала человеческие когнитивные и эмоциональные процессы.

Отметим, что существуют две разновидности метафоры «компьютер как партнер по диалогу»: разговорная и декларативная.

155

Разговорная метафора подразумевает, что пользователь и компьютер вовлечены в разговор (беседу) о существующей задаче и о ее решении. Она основана на следующих предположениях:

- 1) проблема пользовательского интерфейса представляет собой проблему общения: для того чтобы работать друг с другом, пользователь и компьютер должны общаться;
- 2) общение «человек-человек» осуществляется в основном с помощью разговора, или беседы;
- 3) в связи с тем, что люди обладают достаточными навыками для общения друг с другом, формирование «поведения» подобного человеческому у компьютерной системы помогает пользователю задействовать имеющиеся у него навыки, что делает общение легким для него;
- 4) пользовательский интерфейс должен поддерживать беседу между пользователем и компьютером.

Разговорная метафора подразумевает наличие посредника между пользователем и компьютерной системой, осуществляющего действия под влиянием команд на естественном языке. В системе, построенной на этой метафоре, пользовательский интерфейс представляет собой языковую среду, в которой пользователь и система ведут беседу о некоем мире.

Последний во многих случаях нечетко выражен, что может вызвать определенные трудности, различные ошибки и т.д. С другой стороны, данная метафора позволяет полностью использовать преимущества абстракции, заключенной в высказываниях на естественном языке.

156

Популярность рассматриваемой метафоры можно объяснить правдоподобием тех предположений, на которых она основана, и авторитетом доставшегося по наследству телетайпа, поскольку в первые три десятилетия использования компьютеров телетайп и его технологические «родственники» были основными техническими средствами передачи информации.

Подход, основанный на реализации данной метафоры, предполагает создание рекомендаций по проектированию пользовательского интерфейса без учета содержания процесса общения. По мнению Дж. Каммерсгаарда, разговорная метафора хорошо подходит к созданию человеко-компьютерных систем, используемых в консультационных целях [69]. Примером такой системы служит система по заказу авиабилетов, с помощью которой можно задавать вопросы о наличии рейсов, местах назначения, маршрутах, ценах на билеты и т.д.

Идеалом при реализации данной метафоры был бы командный язык, близкий к естественному (устному и письменному). Отметим, что исследования общения человека с ЭВМ, основанные на данной метафоре, были направлены на создание понятного диалога, на представление области знания в компьютерной системе, на идентификацию понятий в сложных или неполных сообщениях, на осуществление гибкого грамматического разбора, на генерацию предложений в контексте беседы и т.д.

Разговорная метафора бывает трудна для пользователей графических систем, поскольку им приходится запоминать достаточно большой набор синтаксических конструкций, перегружающих память. В этом

157

случае полезно применять подход, основанный на использовании некоторого подмножества естественного языка. В системах подобного типа может быть меню подлежащих, меню сказуемых, меню дополнений и т.д. Их комбинация образует предложение, соответствующее команде во внутреннем диалоге.

Однако разговорная метафора не полностью учитывает особенности взаимодействия человека с ЭВМ. В частности, типовые беседы в «разговорных» интерфейсах отличаются жестко ограниченным словарем и синтаксисом. Большое значение имеет и то обстоятельство, что ввод информации осуществляется с клавиатуры, а вывод информации — на экран. Эти отличия между метафорическим идеалом разговора «человек-человек» и реальностью человеко-компьютерного взаимодействия образуют своего рода вакуум в проектировании интерактивных систем.

Принятие проблемы человеко-компьютерного взаимодействия как проблемы общения подразумевает, что компьютерная система будет скорее интеллектуальным партнером, а не инструментом или посредником. Однако вполне возможно, что компьютеры будут играть важную роль посредника или представителя и входить в жизненно важный класс инструментов.

Метафора «модель мира»

Появление мониторов с высокой разрешающей способностью, новых периферийных устройств типа «мышь», высокоскоростных процессоров положительно сказалось на разработке нового вида интерфейса, основанного на визуальных и иконичес-

158

ких языках и позволяющего пользователю напрямую работать с объектами на экране. Такой способ взаимодействия получил название «прямое манипулирование».

Достоинство экранного меню заключается в том, что оно делает команды видимыми на экране. Преимущество командного языка состоит в скорости выбора команды. Язык прямого манипулирования дает возможность пользователю взаимодействовать с объектами, а не вести диалог об этом. Другим важным свойством рассматриваемого языка является понятность объектов на экране благодаря уменьшению сигматического расстояния между управляющей программой и предметной областью.

В связи с этим у пользователя возникает иллюзия манипулирования объектами на экране как объектами реального мира. Поэтому Э. Хатчинс назвал данное явление метафорой «модели мира».

Следует отметить, что имеется существенное различие между объектами в модели мира (на экране компьютера) и объектами физического мира, заключающееся в том, что объекты в физическом мире ведут себя согласно известным законам физики или известным человеку правилам поведения, в то время как объекты на экране ведут себя по правилам, предписанным программой.

В чем же состоит специфика реализации рассматриваемой метафоры? В системе, построенной на метафоре «модель мира», пользователь как бы «погружен» в мир вызываемых на экран объектов, он непосредственно взаимодействует с ним и следит за изменениями в нем, вызванными его действиями.

159

Иначе говоря, мир на экране компьютера создается и видоизменяется с помощью языков взаимодействия человека с ЭВМ, при этом между пользователем и моделью мира нет подсистемы, выступающей в роли посредника. Следует отметить, что рассматриваемая метафора охватывает объекты не только физического реального, но и ирреального мира. В связи с этим необходимо предусмотреть ограничения для пользователя на те высказывания, которые не способна в данный момент реализовать программа. Этого можно добиться разными способами, например путем выделения (цветом или яркостью) изображений всех объектов, к которым разрешен доступ, или ограничениями на возможные перемещения указателя (курсора) по экрану.

Ограничения по порождению высказываний при вводе информации являются основой организации метода «прямого манипулирования». Ключевым вопросом здесь также являются сигматические отношения между языком общения и объектами, о которых с помощью этого языка идет речь.

Модель мира в данном случае выполняет двойную функцию: отражения реально существующих объектов и среды для функционирования языка непосредственного манипулирования объектами.

Отметим, что структура внешних и внутренних задач, представленных в управляющей программе, должна быть распознаваема пользователем. Иными словами, необходимо создание ясной схемы работы с моделью мира. В идеале все ограничения, накладываемые на образование высказываний, должны оставаться незаметными для пользователя.

160

Весьма важным при этом является адекватность языка общения (языка действий с изображениями на экране) той предметной области, с объектами которой пользователь имеет дело, поскольку, хотя метафора «модель мира» и сводит к нулю сигматическое расстояние, семантическое расстояние может при этом оставаться достаточно большим.

В связи с этим возникает два класса проблем. К первому относятся проблемы, связанные с наличием конкретных понятий предметной области, представленных, к примеру, в экранном меню, планировке экрана, схемах, чертежах и т.п. В этом случае задача состоит в том, чтобы установить однозначное соответствие между конкретными понятиями и иконическими знаками, которые их обозначают и замещают. Для ее решения необходимо не только знание предметной области, но и большой профессионализм в проектировании такого рода знаков. При удачном решении этих проблем будет реализован один из принципов непосредственного манипулирования - *WYSIWYG* (*What You See Is What You Get* - что видишь, то и получишь).

Второй класс проблем связан с репрезентацией абстрактных понятий в виде объектов, выраженных иконическими знаками или представленных в качестве визуальных метафор.

В этом случае принцип *WYSIWYG* полезен, но его не достаточно, поскольку мы имеем дело с абстрактными понятиями. Репрезентация абстрактных понятий осуществляется в зависимости от специфики предметной области с помощью карт, чертежей, диаграмм, визуальных метафор и т.д.

161

Оптимальная разработка пользовательского интерфейса с непосредственным манипулированием связана с решением двух задач иконики: прямой и обратной. Прямая задача состоит в создании иконических образов понятий определенной предметной области; обратная задача заключается в адекватной интерпретации пользователями данного образа с целью выявления смысла последнего.

Язык пользовательского интерфейса может быть и средой для общения человека и посредником при реализации разговорной метафоры. В этом случае сигматическое отношение такое же, как и в естественном

языке: высказывания на этом языке являются символическими описаниями, которые относятся посредником к действиям и объектам. Иначе говоря, высказывания при вводе информации интерпретируются посредником и затем осуществляются действия над объектами; высказывания при выводе информации интерпретируются пользователем как состояние системы.

При реализации модели мира имеет место другая ситуация: высказывания как при вводе, так и при выводе информации являются тем, к чему они относятся, то есть выражение действия и само действие воспринимаются как одно и то же.

Система с непосредственным моделированием обладает рядом достоинств и недостатков. К числу ее достоинств можно отнести незамедлительную обратную связь, естественный перевод намерений в действия, семантическую однозначность, уменьшение нагрузок на кратковременную и долговременную память по сравнению с командным языком, эк-

162

ранным меню и т.д., что повышает легкость и эффективность общения пользователя с компьютерной системой. Недостатком ее является то, что она уступает разговорной метафоре в плане абстрактности и гибкости. В связи с этим не все удается сделать хорошо с ее помощью: повторяющиеся процедуры лучше всего осуществляются путем описания задач с помощью символов; имеются трудности при обработке переменных, при выделении отдельного элемента из класса элементов.

Исходя из этого можно предположить, что метафора «модель мира» и разговорная метафора, несмотря на их фундаментальные различия, могут быть объединены в самостоятельный подход к проектированию систем с манипулированием объектами на экране (этот подход мы рассмотрим в следующем разделе).

Метод манипулирования объектами на экране дисплея

Сложные задачи, как правило, требуют выявления путей и способов их решения, изучения накопленного опыта, расчленения их на простые и т.д. Люди, решая сложные задачи, вступают в беседу, обмениваются мнениями, что обычно приводит к инсайту: появляются идеи решения задач, после чего партнеры по диалогу начинают манипулировать символами, картинками, физическими объектами и т.п. с целью получения результата.

Такой двухступенчатый способ может быть перенесен и на взаимодействие человека с компьютерной системой. Рассматриваемый подход состоит в том, чтобы

163

пользователь имел возможность общаться с интеллектуальным посредником, напрямую обращаться к миру действий и заниматься непосредственным манипулированием объектами на экране. Со своей стороны посредник (компьютер) может выйти в реальный мир и вызвать определенные действия над объектами.

Такого рода пользовательский интерфейс является разговорным в смысле передачи пользователем описания действий для реализации управляющей программой. В то же время на уровне реализации знаков, входящих в команду, он воспринимается как модель мира, поскольку пользователь, предпринимая действия путем ввода информации, сразу же видит их последствия. Таким образом, деятельность пользователя можно рассматривать с позиции обеих метафор. С точки зрения разговорной метафоры компьютер завершает высказывание пользователя, с позиции же метафоры «модель мира» пользователь действует с объектами, непосредственно манипулируя их изображениями на экране.

Метафора «компьютер как посредник»

С позиции данной метафоры компьютеры рассматриваются как канал, с помощью которого люди осуществляют общение. Аналогами для компьютеров являются в этом случае не сами люди, а системы коммуникации, играющие роль посредника, такие, как газеты, книги, аудиозаписи, кино- и видеофильмы, телевидение.

По мнению П.Б. Андерсена [64], отличие данного подхода от восприятия компьютера как инструмента

164

заключается в исходных понятиях. Для рассматриваемой метафоры характерны такие понятия, как «передатчик» и «приемник»; отмечается важность риторического и эстетического аспектов общения.

Данная метафора и подход, основанный на понимании компьютера как инструмента, имеют и нечто общее, сводящееся к тому, что людям и компьютеру приписываются разные роли. В процессе общения происходит различие между знаковым средством (означающим) и значением (означаемым).

Знаковые средства могут состоять из букв, чисел, элементов, картинок, которые создаются различными инструментами (средствами): пишущими машинками, карандашами, ножницами, клеем и т.д.

Однако уровень выражения отображает лишь один аспект процесса общения, другой обусловлен уровнем содержания, имеющим дело с означаемым. Эти уровни взаимосвязаны, невозможно надлежащим образом понять один из них без связи с другим. В процессе коммуникации один (или несколько) человек пытается повлиять на изменение взглядов, умений, целей, отношений и т.д. другого (других) путем продуцирования знаков. Информация, содержащаяся в высказывании передатчика, интерпретируется получателем на основе языка, знания контекста и т.д. Из этого следует, что на уровне содержания инструментальный подход не действует, поскольку на этом уровне не создается физическое изделие.

Некоторые авторы отмечают полезность использования этой метафоры при создании автоматизи-

165

рованных библиотечных систем, а также при создании систем, нацеленных на реализацию общения между журналистами, редакторами и т.д.

Наличие посредника играет важную роль, так как его состояние рассматривается как знак, интерпретируемый получателем. Представление предметной области также важно для передатчика, но для приемника это не имеет значения до тех пор, пока оно не будет отображено в структуре посредника.

При создании подобных средств представляет интерес требование к стандартизации, которое должно быть по возможности ограничено, стандартизацию можно использовать только в случае достаточных-аргументов в пользу эксплицитного представления информации. Кроме того, пользователи должны иметь возможность модифицировать средства выражения при возникновении новых потребностей.

Здесь следует указать различие между метафорами «компьютер как партнер по диалогу» и «компьютер как посредник». Если в первом случае на компьютер переносятся способности человека вести общение, то во втором - различными пользователями или группами пользователей ведется общение с компьютером как с посредником.

Рассмотренная метафора способствует объяснению функционирования систем, разрабатывающихся в рамках первого направления, таких, как электронная почта, компьютерные конференции, обучение на расстоянии, автоматизированные библиотечные системы и др. Вместе с тем следует сказать, что данная метафора, основанная на представлениях общей теории общения, не позволяет учесть все,

166

что сделано психологией и эргономикой в области изучения пользователя, поскольку не учитывает человеческого фактора.

19. Иконические знаки — пиктограммы

Слово «пиктография» происходит от латинского слова *pictus* - нарисованный и греческого *gráphō* - пишу. Пиктографией или рисуночным письмом называется способ передачи сообщений в виде рисунка или последовательности рисунков. Этим способом пользовались люди еще в эпоху неолита (8-10-е тысячелетия до н.э.), задолго до возникновения письменности. Пользуются им и сейчас. Пиктограммами являются знаки дорожного движения, условные обозначения на вывесках и т.д.

Интерес к пиктографии возрос с появлением персональных компьютеров и цветных графических дисплеев с высокой разрешающей способностью. Пиктограммы стали одним из наиболее часто используемых элементов пользовательского интерфейса современных программных средств.

Иногда вместо слова «пиктограмма» употребляют термин «иконический знак» (от греческого *eikōn* - изображение) или коротко — иконка. Пользовательский интерфейс, построенный на основе пиктограмм, называется иконическим интерфейсом.

Проблемами, связанными с проектированием иконических знаков и их использованием для передачи сообщений занимается наука *иконика* -одно из направлений компьютерной семиотики. В рамках этого направления рассматриваются

167

способы построения простых для опознания графических образов, наилучшим образом отражающих смысл тех или иных ситуаций с учетом особенностей зрительного восприятия информации человеком.

Пиктограммы можно классифицировать в зависимости от того, как графическое изображение соотносится с тем объектом или явлением, которое оно представляет.

Пиктограммы, являющиеся изображениями обозначаемых объектов.

Пиктограммы, являющиеся изображениями обозначаемых объектов. Это обычные стилизованные рисунки, в которых легко узнаются те или иные предметы. Примеры таких пиктограмм приведены на рис. 17.

Рис. 17. Пиктограммы, являющиеся изображениями предметов



Видеофильм



Дискета



Принтер



Динамик

Пиктограммы, указывающие на характер выполняемых действий.

Пиктограммы, указывающие на характер выполняемых действий. Если требуется обозначить необходимость выполнения определенных действий, используются изображения предметов, ассоциируемых с этими действиями (рис. 18).

Рис. 18. Пиктограммы, указывающие на характер выполняемых операций



Звонок
по телефону



Нажатие
клавиши



Вырезание
фрагмента

Пиктограммы, использующие функциональную аналогию.

Пиктограммы, использующие функциональную аналогию. Для обозначения устройств, выполняющих те или иные функции, служат изображения предметов, которые используются в быту для тех же целей (рис. 19).

Рис. 19. Пиктограммы, использующие функциональную аналогию



Часы



Калькулятор



Календарь

Пиктограммы, обозначающие результат выполнения операции

Пиктограммы, обозначающие результат выполнения операции. На рисунке могут быть показаны характерные признаки объекта после применения к нему той или иной операции. Как правило, для этого используются группы пиктограмм (рис.20).

Рис. 20. Пиктограммы, указывающие на результат операции



Изменение начертания шрифта



Способы выравнивания текста

Существуют и другие типы пиктограмм. Например, рисунки, отражающие структурную аналогию между предметами, пиктограммы, основанные на хорошо известных метафорах, и т.д.

С точки зрения семиотики пиктограмма, отображаемая на экране в виде значка (иконки), указывающего на принтер, является именем знака. Содержание этого знака (концепт, по терминологии Фреге) может быть раскрыто с помощью таблицы, включающей все нужные сведения о принтерах, а

169

щелчок мышью по этому значку приводит к включению конкретного принтера (денотат знака).

Иконический значок замещает определенный объект-оригинал и может рассматриваться как некая модель замещаемого объекта, события, процесса и т.д. Следовательно, совокупности иконических знаков с отношениями между ними являются моделирующими системами.

20. Кодирование цветом

Начиная с XVII в., после открытия Ньютоном спектра солнечного света, цвет и свет становятся предметом научного изучения. Теория Ньютона противоречила представлениям и взглядам того времени. Одним из самых непримиримых ее противников был И.В. Гёте, который все явления, связанные с цветом, рассматривал лишь с позиций физиологического и психологического воздействия цвета на человека. Возражения Гёте были ошибочны, однако его труды по теории цветов представляют некоторый интерес, главным образом в области психологии зрения.

В частности, Гёте первый свел в четкую систему воздействие различных цветовых ощущений на психику человека, правильно полагая, что свет, цвет и эмоция есть звенья одной цепи. Он ввел понятие «цветового круга», который строится по вершинам равностороннего треугольника. Вершина, направленная вверх, указывает на желтый цвет, левая нижняя - на красный, правая нижняя - на синий. Если в этот круг вписать другой равносторонний треугольник, с вершиной, направленной вниз, то вершинам такого

170

треугольника будут соответствовать тройка цветов, являющихся дополнительными к первой тройке. Это фиолетовый, зеленый и оранжевый (см. рис. 21). Различные участки спектра по-разному воздействуют на человека и производят разные эмоциональные эффекты. Так, цветовые тона из низкочастотной области спектра - красный, оранжевый, желтый - воспринимаются как теплые, более высокочастотные - зеленый, синий, фиолетовый - как холодные. Гёте подметил важную закономерность: глаз человека отдыхает, если в поле зрения после длительного восприятия какого-либо одного цвета попадает дополнительный цвет. Это равновесие он назвал гармоничным.

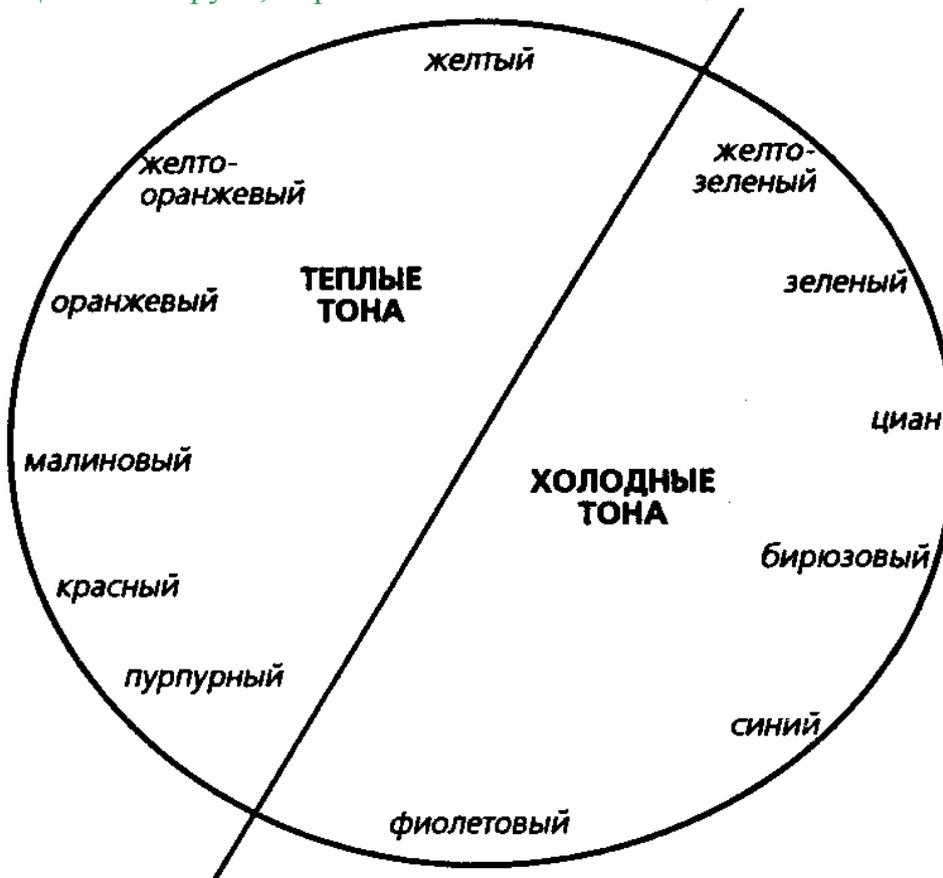
Интересно, что Гёте, рассматривая один и тот же пейзаж через разноцветные стекла, испытывал различные впечатления: *желтое* стекло - радости и тепла, красное - создавалось впечатление грубого насилия, синее - ощущение грусти, печали и уныния, фиолетовое - чувство невыносимой тоски, *оранжевое* - ощущение радости, *пурпурное* - ужаса, *зеленое* - покоя.

Принято различать цвета хроматические и ахроматические. К последним относятся так называемые нейтральные цвета - белый, черный и серый. Среди хроматических цветов есть четыре базовых цвета: красный, желтый, зеленый и синий. Смешивая эти цвета в определенных пропорциях, можно получить практически все существующие в природе цветовые тона.

Очень важно понимать разницу между цветовым тоном, светлотой и насыщенностью цвета. Цветовой тон отличает один хроматический цвет от другого, он определяется длиной волны источника излучения. Под светлотой цвета обычно понимают его яркость.

171

Рис. 21. «Цветовой круг», образованный основными цветами и их оттенками



Насыщенность характеризует чистоту тона и наличие примеси серого.

Многочисленные исследования, проведенные с целью определения наиболее комфортных сочетаний цветов при выводе данных на экран дисплея, позволили выявить ряд закономерностей, связанных с особенностями восприятия человеком зрительной информации.

Правильный подбор комбинации цветов на экране называют цветовой гармонией. Различают аналоговую, дополняющую и составную гармонии.

Аналоговая гармония - это комбинация цветовых тонов, которые являются соседними в цветовом круге. В зависимости от стороны цветового круга она передает ощущение тепла или холода. Наиболее полными яв-

172

ляются аналоговые гармонии, построенные на таких цветах, как оранжевый, фиолетовый и желто-зеленый.

Дополняющая гармония разделяется на прямую и разделяющую. Прямая гармония - это совокупность цветов, которые прямо противостоят друг другу в цветовом круге. Например, красно-зеленая гамма - это прямая гармония. Она обычно создает впечатление сильного удара, импульса.

Составная гармония формируется комбинацией цветов, которые расположены в вершинах треугольника, вписанного в цветовой круг. Составная гармония называется также трюичной гармонией. Типичный пример - красно-желто-синяя комбинация цветов.

Одним из основных параметров для оценки качества отображения является четкость восприятия цветовых образов.

Вплоть до последнего времени считалось, что белый фон является малоэффективным по сравнению с другими цветами. Однако с появлением высококачественных дисплеев, имеющих высокое разрешение, выяснилось, что работоспособность оператора, считывающего черные буквы на белом фоне, на треть выше, чем у работающего на стандартном цветном мониторе.

В таблицах 2-4 приведены данные по качеству восприятия цветовых образов (символов или графических изображений) при выводе их на ахроматичном и цветном фоне.

Опыт практического использования цветных дисплеев в информационных системах и автоматизированных рабочих местах различного назначения показал, что существуют комбинации цветов, при-

173

менение которых часто приводит к нежелательным эффектам - быстрой утомляемости пользователя, неверной интерпретации отображаемых данных при работе с системой.

В таблице 2 приведены данные о том, какие ощущения у человека вызывают различные цвета и как они ассоциируются с понятиями «пространство», «температура», «эмоция».

Таблица 2. Оценка четкости восприятия цветовых образов на ахроматичном

фоне

Цвет символов	Цвет фона		
	черный	серый	белый
красный	плохо	отлично	хорошо
синий	плохо	плохо	хорошо
зеленый	отлично	плохо	плохо
циан	отлично	плохо	плохо
малиновый	отлично	плохо	отлично
желтый	хорошо	отлично	плохо

При выборе цвета для отображения информации рекомендуется руководствоваться следующими принципами:

Принцип функционального соответствия. Наиболее активными в плане привлечения внимания являются красный и синий цвета, далее желтый, зеленый и белый.

Поэтому красный и синий рекомендуется использовать для кодирования наиболее важных объектов. Синий цвет, в силу его тенденции к светимости и размытости границ, малопригоден для окраски мелких

174

Таблица 3. Оценка четкости восприятия цветовых образов на цветном фоне

Цвет символов	Цвет фона					
	красный	синий	зеленый	циан	малиновый	желтый
красный	-	плохо	отлично	хорошо	плохо	хорошо
синий	плохо	—	отлично	хорошо	хорошо	хорошо
зеленый	плохо	отлично	—	отлично	отлично	отлично
циан	отлично	отлично	плохо	—	отлично	отлично
малиновый	плохо	отлично	отлично	отлично	-	хорошо
желтый	отлично	хорошо	отлично	отлично	отлично	—

Таблица 4. Влияние цвета на ощущение пространства, температуры, эмоционального состояния

цвет	ощущение пространства	ощущение температуры	эмоциональное состояние
красный	рядом, близко	горячо	беспокойство
оранжевый	очень близко	тепло	воодушевление
желтый	близко	тепло	бодрость
зеленый	отдаленно	нейтрально	спокойствие
синий	отдаленно	холодно	успокоение
фиолетовый	очень далеко	холодно	утомление, агрессивность

175

графических элементов, требующих предельной четкости изображения. Его чаще применяют в качестве акцентирующей подложки под выделяемые графические элементы. Там, где требуется хорошая видимость деталей изображения, безошибочная и быстрая их идентификация, применяют желто-зеленые, желтые и оранжевые цвета как обеспечивающие наиболее четкую фокусировку изображения на сетчатку глаза.

Принцип физиологического соответствия

Цвета по яркости и контрастности не должны выходить за пределы, вызывающие утомление зрения. Пониженная светимость изображения вызывает перенапряжение мышц хрусталика глаза и, как следствие, снижение

остроты зрения. Повышенная яркость приводит к снижению цветовой чувствительности. Следует по возможности отказаться от использования ярких контрастов как признака кодирования, заменяя их контрастами по цветности, более комфортными для зрителя. Желательно использовать в одном изображении сочетание взаимно дополняющих цветов, так, чтобы соблюдался принцип цветового баланса (близость общего тона гаммы к серому).

Принцип эмоционального соответствия

Цвета должны вызывать эмоциональную реакцию, улучшающую самочувствие и повышающую работоспособность человека. Стимулирующим фактором является сбалансированное сочетание в цветовой гамме теплых и холодных цветов. Теплые цвета, как наиболее выступающие и предметные, привлекают и удерживают внимание, холодные, используемые ча-

176

ще как фоновые, оказывают компенсирующее воздействие, обеспечивая поддержание цветовой чувствительности на высоком уровне.

С точки зрения эмоциональной привлекательности в цветовой палитре экранных кадров не следует использовать подавляющий и угнетающий темно-фиолетовый, холодный темно-зеленый, яркий лимонно-желтый и зелено-желтый, бледно-розовый и некоторые другие оттенки и сочетания, вызывающие негативные реакции.

Анализ литературных источников, а также собственный опыт исследований в области применения цветового кодирования позволяют дать некоторые общие рекомендации по использованию цвета при формировании оконного интерфейса.

1. Существует определенное количественное соотношение между изображением и фоном («равновесие» фигуры и фона), характеризующее оптимальную для восприятия величину изображения -его масштаб. Масштаб не должен быть, с одной стороны, слишком мелким, чтобы объект не терялся в отведенном ему поле экрана, а с другой - чересчур крупным, чтобы не возникало психологического ощущения «тесноты» на экране. Величина оптимального масштаба зависит от выбранной цветовой гаммы. Изображение, построенное на насыщенных цветах, резко контрастирующих по светлоте с фоном, требует меньшего размера, чем изображение с нюансными отношениями по светлоте и насыщенности.

2. При отображении на экране дисплея текстовой информации хорошие результаты получаются для следующих сочетаний цвета символов и фона:

177

белый на черном, зеленый на черном, желтый на черном, желтый на синем. Наихудшие результаты по скорости чтения и восприятию данных получаются при выводе красных символов на синем фоне, синих — на черном, красных - на черном.

3. Если размеры цветного рисунка малы, а его светлота сравнима со светлотой фона, то наблюдатель не может его обнаружить, даже если разница в цвете будет очень большой. Отсюда следует, что для устойчивого различения мелких деталей изображения они должны иметь относительно большой контраст по светлоте с фоном.

4. Известно, что при длительной работе с цветным монитором наступает так называемая «цветовая усталость» глаз, которая приводит к общему утомлению даже в том случае, если выбраны комфортные сочетания цветов. Поэтому для поддержания положительного эмоционального состояния цветовую палитру экрана надо периодически менять, используя три-четыре «рабочих» варианта цветовых сочетаний.

Во избежание развития состояния усталости рекомендуется также включать в сценарий графического диалога специальные реабилитационные кадры-заставки. В качестве таких «разгрузочных» изображений могут использоваться, например, цветовые мозаичные структуры с эффектом интерференции, рассчитанные на неполное пространственное смешение цветов (цепочки ярких, контрастных цветовых точек). Такие структуры способствуют быстрому восстановлению цветовой чувствительности.

Глава 6. ПРИКЛАДНАЯ СЕМИОТИКА

Термин «прикладная семиотика» появился сравнительно недавно - в 1995 г. Так стали называть новое научно-практическое направление, связанное с изучением вопросов представления знаний в интеллектуальных компьютерных системах с семиотических позиций (см., например, [44]).

Методы прикладной семиотики основаны на глубоких аналогиях между когнитивными системами человека и системами представления знаний в искусственном интеллекте. В частности, теория баз знаний в настоящее время в значительной мере опирается на понятие знания как объекта знаковой природы.

В прикладной семиотике одним из центральных является понятие семиотического моделирования. В рамках этой модели описывается динамика системы (биологической, социальной или искусственной) при изменении ее знаний об окружающем мире и законах поведения в нем.

21. Формализация и моделирование

Когда человек выражает свои мысли или чувства, он использует ту или иную систему знаков. Ка-
179

кую именно? Это зависит от ситуации. Например, для того чтобы выразить свое отношение к происходящему, иногда достаточно улыбнуться или, наоборот, нахмуриться. Если же требуется более точно выразить свои чувства и одной мимики уже недостаточно, то приходится использовать слова естественного языка. Наконец, бывают случаи, когда смысл сообщения не может быть точно передан и словами естественного языка (из-за их многозначности), например при описании алгоритма решения математической задачи. В этих случаях используют искусственные языки (формальные, алгоритмические).

Приведенные примеры показывают, для того чтобы быть правильно понятым, необходимо свои сообщения облекать в форму, наиболее соответствующую содержанию. Здесь есть два аспекта проблемы. Первый аспект связан с тем, какая система знаков используется и по каким правилам строится сообщение (это *план выражения*). Второй - какой смысл вкладывается в сообщение (это *план содержания*). Один из основных семиотических законов гласит, что план выражения должен соответствовать плану содержания или, иначе говоря, форма сообщения должна соответствовать его содержанию.

Отображение результатов мышления, описание фактов и событий в точных понятиях и утверждениях называется *формализацией*. Чем более точно описаны предметы и явления с помощью той или иной системы знаков, тем выше степень их формализации.

180
Никакие реальные объекты не могут быть описаны исчерпывающим образом (поскольку наши знания о них в принципе неполны). Однако в пределах имеющихся знаний любой предмет или любое явление могут быть описаны, как говорят математики, «как угодно точно». В этом состоит основной тезис формализации.

В первой главе говорилось о том, что знаки используются людьми для обозначения, замещения реальных или воображаемых объектов при передаче различных сообщений, сведений об этих объектах, о событиях, связанных с этими объектами. Кроме того, было сказано, что с помощью соответствующей системы знаков каждый объект (предмет, явление) можно описать с любой степенью формализации, то есть как угодно точно.

В некоторых случаях для того, чтобы охарактеризовать объект, достаточно сделать поверхностное описание, в котором отразятся лишь самые основные его свойства. В других - необходимо привести более подробные сведения об особенностях объекта, о его структуре, свойствах. Требуемая точность или, иначе говоря, степень формализации объекта зависит от того, какую цель ставит человек, для решения каких задач предназначено это описание.

Описание объекта, отражающее те или иные его свойства с заданной степенью полноты, принято называть *моделью* объекта. Можно сказать, что модель - это некоторое упрощенное подобие реального объекта, созданное человеком с помощью знаков.

Возникает вопрос: чем модель отличается от знака? Ведь знак - это объект, который человек

181
использует для представления, замещения другого объекта, события или явления. Вспомним, что любой текст, написанный по правилам разговорного (естественного) языка - это тоже знак (знаком является и отдельное высказывание, и многотомный роман). Поэтому любое описание реального объекта на естественном языке является некоторым знаком, отражающим свойства этого объекта с той или иной степенью полноты. Но это совпадает с определением понятия модели, приведенным выше.

Для того чтобы понять разницу между моделью и знаком, надо вспомнить, что знаком может служить лишь материальная, реально существующая вещь или физическое явление. Информация не может быть передана без какого-либо физического носителя. Например, речевые знаки — произносимые нами слова - это сформированные нашим голосовым аппаратом колебания воздуха, которые воспринимаются и понимаются другими людьми лишь потому, что их слуховой аппарат может реагировать на эти колебания. Люди не могут обмениваться информацией без помощи знаков, реально существующих и имеющих материальную природу*.

Модель же, в отличие от знака, не обязательно имеет материальную основу. Возможны модели вообразимые, мысленные, которые возникают и су-

* В печати время от времени появляются сообщения о случаях так называемой телепатии — передачи мыслей на расстоянии. Однако научного подтверждения такие факты не находят.

182
существуют лишь в голове у человека. Так, например, все, что мы знаем об окружающих нас объектах, - это не что иное, как наше представление о них, то есть мысленные модели этих объектов. Объекты, для которых

мы строим мысленные модели, сами могут быть идеальными, абстрактными, то есть существующими лишь в нашем сознании. Примеры таких объектов: точка, прямая, плоскость, идеальный газ и т.д. Здесь воображаемыми являются как сами объекты, так и их модели.

Художественные образы, возникающие при чтении литературных произведений, - это тоже мысленные модели - модели событий, либо когда-то происходивших на самом деле, либо фантастических, сказочных.

Итак, под моделью некоторого объекта мы будем понимать другой объект (реальный или воображаемый), отражающий отдельные основные свойства исходного с той или иной степенью полноты.

Область знаний, занимающаяся разработкой разнообразных моделей, их теорий и использованием, называется *моделированием*.

Под моделированием также понимают метод изучения свойств реального объекта или явления, основанный на изучении свойств модели этого объекта или явления.

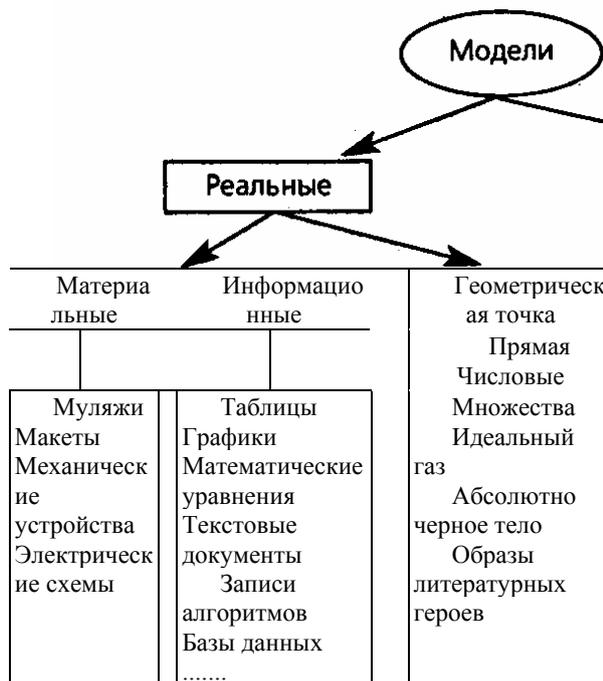
Моделирование представляет собой один из основных методов познания окружающей действительности. Модели можно рассматривать как способ представления знаний.

Они могут быть реально существующими и идеальными (мысленными). В свою очередь, реально

183

существующие модели делятся на материальные и информационные (рис. 21).

Рис. 21. Типы моделей



К материальным моделям относятся различные муляжи, макеты, механические устройства, имитирующие работу сложных механизмов, различные электрические схемы и т.п.

Следует заметить, что для каждого объекта или явления может быть создано множество моделей, различающихся по своей природе и по полноте отражения свойств изучаемого объекта или явления.

Модель создают для того, чтобы наглядно представить какой-либо объект, явление природы или

184

техническое устройство. Выбор типа модели и способа ее представления зависит от цели и задачи моделирования.

Материальные, механические модели чаще всего используются для учебных целей. Такие модели позволяют получить представление прежде всего о *качественных* характеристиках реальных объектов: об их пространственном расположении, геометрической форме, характере взаимодействия с другими объектами. Примеры: глобус, устройство для демонстрации явления солнечного затмения, макет двигателя внутреннего сгорания, макет молекулы химического соединения и т.д. Макеты позволяют наглядно продемонстрировать и очень большие, гигантские природные объекты (Солнечная система, Галактика), и очень маленькие (модель живой клетки, молекулы, атома).

Модели информационные чаще всего используются для получения *количественных* характеристик изучаемых процессов и явлений. Здесь целью моделирования является такое описание реального объекта, которое позволит предсказывать, в каком состоянии окажется реальный объект или явление при наступлении того или иного события. Пример информационной модели - таблица, содержащая сведения об изменяющихся во времени координатах небесных тел: звезд, планет, комет, искусственных спутников и т.д. Такие таблицы в астрономии называются эфемеридами (от греческого *ephēmeridos* - дневник, записная книжка), с их помощью можно организовать наблюдение за любым известным космическим телом, направив

185

телескоп на небо в определенное время и в нужном направлении.

Другими примерами информационных моделей являются математические уравнения и системы уравнений, с помощью которых описываются количественные отношения между элементами различных систем. Например, траектория движения камня, брошенного под углом к горизонту, достаточно хорошо описывается

уравнением, графиком которого является парабола. Более сложные математические модели используются для описания таких процессов, как движение потоков воздуха, обтекающих крыло самолета, или природных явлений - цунами или полярные сияния.

При построении модели прежде всего решают, какие свойства и качества моделируемого объекта можно считать наиболее существенными, а какими - пренебречь. Вопрос этот очень важен, поскольку излишняя детализация приводит к усложнению модели, делает ее менее наглядной. С другой стороны, если не учесть каких-то важных деталей, модель может дать неверное представление о поведении моделируемого объекта. Очевидно, что первостепенную роль при этом играет правильная постановка цели и задачи моделирования. Иными словами, прежде всего нужно решить, для чего создается модель и на какие вопросы с ее помощью предполагается получить ответы. Поэтому созданию модели предшествует системный анализ объекта моделирования. В процессе системного анализа выделяются элементы, образующие этот объект, устанавливаются связи между ними.

186

Процесс создания модели иногда носит итерационный (от латинского *iteratio* - повторение) характер. Это означает, что созданная однажды модель в дальнейшем может изменяться. Сравнивая результаты моделирования с поведением реального объекта, делают вывод о том, насколько точно отражает модель те или иные свойства моделируемого объекта. Если выявляются существенные факторы, которые не были учтены ранее, модель уточняется, корректируется и процесс моделирования продолжается.

22. Основные свойства модели

Адекватность модели объекту моделирования

Основная идея моделирования состоит в замене реального объекта его приближенным описанием (информационная модель) или другим объектом, характеристики которого в том или ином смысле сопоставимы с характеристиками изучаемого объекта (механическая модель, макет, муляж).

В некоторых случаях моделирование - единственный способ получения знаний о реальных объектах или о процессах в природе и обществе. Иногда это связано с тем, что провести эксперимент с целью получения ответа на вопрос «что будет, если...» с самим объектом исследования либо чрезвычайно сложно, либо невозможно в принципе.

Известно, например, что во второй половине XX в. ученые многих стран активно выступали против испытания ядерного оружия и за его полное

187

запрещение. Высказывались опасения, что применение ядерного оружия окажется губительным не только для тех, против кого оно будет применено, но и для всего человечества в целом. Но как это можно подтвердить? Ясно было, что проверить справедливость такого утверждения путем эксперимента нельзя. Оставалось одно - смоделировать эту ситуацию. Была построена математическая модель, которая учитывала все основные факторы, влияющие на формирование погодных условий в любой точке Земли. Математические расчеты, проведенные с помощью самых мощных в то время ЭВМ, показали, что последствия ядерной войны действительно будут катастрофическими: перераспределение атмосферных потоков неизбежно приведет к глобальным изменениям климата на планете и, как следствие, наступлению так называемой «ядерной зимы». Эти результаты получили широкий общественный резонанс. Многие страны тогда ввели мораторий на испытания атомного оружия.

Метод исследования, основанный на изучении поведения сложной системы путем проведения математических расчетов по формулам, описывающим все многообразие связей между ее элементами и учитывающим все возможные внешние воздействия, называется имитационным моделированием. Этот метод позволяет не только отыскать оптимальный для данных условий режим работы системы, но и предсказать, что будет происходить, если условия начнут выходить за рамки допустимых. Например, чтобы ответить на вопрос,

188

до какого предельного уровня можно поднимать давление в котле парового двигателя с целью увеличения его мощности, проводят имитационное моделирование, вместо того чтобы проводить эксперимент на реальном объекте (рискуя при этом лишиться его).

Однако для того чтобы результаты, полученные с помощью модели, можно было использовать при работе с реальным объектом, необходимо быть уверенным в том, что модель действительно соответствует объекту моделирования. В связи с этим вводится понятие адекватности модели (от латинского *adaequatus* - равный).

Есть два способа проверки адекватности модели объекту моделирования.

Первый основан на сопоставлении результатов моделирования с результатами измерений фактических параметров объекта при различных условиях. Если результаты измерений совпадают с тем, что дает моделирование, модель можно считать адекватной. Так, например, немецкий физик Георг Ом путем многочисленных экспериментов установил, что в металлическом проводнике сила тока I пропорциональна разности потенциалов U на концах этого проводника: $I = kU$. Коэффициент k зависит от свойств металла и температуры и называется проводимостью проводника, а обратная величина $R = 1/k$ — сопротивлением. Закон Ома, который иногда записывают в виде $IR=U$, можно назвать информационной моделью, которая адекватно описывает процесс протекания электрического тока на участке цепи.

189

Другой способ проверки адекватности является косвенным и связан с выявлением и устранением в модели всего, что противоречит известным законам природы, а также закономерностям, выявленным при исследовании других, схожих по природе, объектов.

Изоморфизм и гомоморфизм моделей

Основное назначение модели — быть подобной моделируемому объекту.

Как было отмечено выше, для одного и того же объекта можно создать несколько моделей. Так, один и тот же участок местности обозначается топографическими картами разных масштабов. Чем больше масштаб (то есть отношение длины отрезка на карте к длине реального объекта), тем точнее отображаются на карте особенности местности.

Карта с меньшим масштабом иногда служит моделью карты большего масштаба в отношении свойства быть подобным реальному объекту (участку местности). Взаимные расположения объектов, показанных на карте с меньшим масштабом, полностью соответствуют расположению соответствующих объектов на карте с большим масштабом. Для любого объекта карты меньшего масштаба отыщется соответствующий объект карты большего масштаба. Обратное, правда, неверно: некоторые элементы карты большего масштаба отсутствуют на карте меньшего масштаба.

В тех случаях, когда две модели связаны между собой подобным образом, говорят, что имеет место подобие или однозначное соответствие, на-

190

правленное в одну сторону (рис. 22). Это свойство моделей называется гомоморфизмом (от греческого *homos* - взаимный, общий и *morphe* - вид, форма).

Примером гомоморфизма может служить соответствие между кинофильмом, снятым по какому-либо литературному произведению, с одной стороны, и сценарием этого кинофильма - с другой. Это соответствие направлено от сценария к кинофильму, но не наоборот: все, что есть в сценарии, отражено в кинофильме, но некоторых деталей, неизбежно возникающих при съемках, в сценарии может не быть.

В том случае, если между элементами двух моделей существует взаимно однозначное соответствие и обе модели представляют один и тот же объект, то такие модели называются *изоморфными*. Слово *изоморфизм* образовано от двух греческих слов: *isos* - одинаковый, подобный и *morphe* - вид, форма. Любая из изоморфных моделей может быть использована в равной степени для изучения свойств моделируемого объекта (рис. 23).

Данные, полученные с помощью изоморфных моделей, дают одинаковую информацию о моделируемом объекте. Использование изоморфных моделей позволяет представлять данные, получаемые в процессе изучения свойств объекта, в наиболее удобной форме.

В качестве примера приведем упоминавшийся выше закон Ома, описывающий процесс протекания электрического тока в проводнике. Словесная фор-

191

Рис. 22. Гомоморфизм моделей

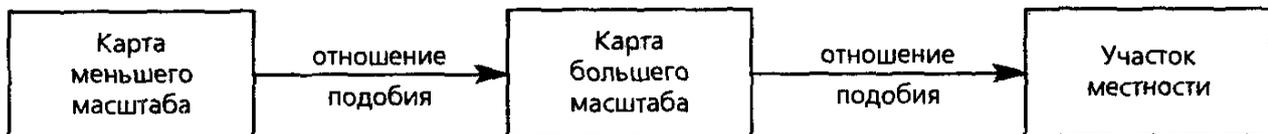


Рис. 23. Изоморфизм моделей



192

мулировка этого закона, приведенная в предыдущем разделе, является моделью реально протекающего процесса. Такой же моделью является формализованное описание этого процесса с помощью формулы $I=U/R$. Очевидно, что между этими двумя моделями имеется взаимно однозначное соответствие.

Изоморфизм моделей - весьма полезное свойство. Благодаря ему становится возможным перенос результатов, полученных при исследовании явлений одной физической природы, на явления другой физической природы.

В качестве примера рассмотрим математические модели двух физических процессов.

1. Механические колебания. Движение груза с массой m в механической системе, содержащей пружину с коэффициентом упругости k , описывается дифференциальным уравнением

$$s'' + \frac{k}{m}s = F(t),$$

где s - величина смещения груза, $F(t)$ - внешняя сила.

2. Электрические колебания. В электрической цепи, содержащей катушку с индуктивностью L и конденсатор с емкостью C , изменение величины заряда q на конденсаторе описывается дифференциальным уравнением

$$q'' + \frac{1}{LC}q = U(t),$$

где $U(t)$ - внешний источник электрической энергии.

193

Сравнивая две формальные модели, два уравнения, описывающие разные по своей физической природе процессы, можно заметить сходство между ними. Если предположить, что массе груза m мы сопоставим индуктивность катушки L , жесткости k -величину, обратную емкости C , а внешней механической силе $F(t)$ - источник электрической энергии $U(t)$, то придем к выводу, что оба процесса описываются одним и тем же дифференциальным уравнением.

Теперь мы, пользуясь методами математического анализа, будем изучать свойства решения данного уравнения, отвлекаясь от его физического смысла. Полученные результаты можно затем перенести на уравнения, описывающие реальные физические процессы.

Таким образом устанавливается взаимно однозначное соответствие (изоморфизм) между моделями двух разных по своей природе процессов. Это означает, что особенности колебательных процессов в механической системе можно изучать, проводя эксперименты с электрической цепью.

23. Типы моделей

Материальные (физические) модели

Наверное, не будет большим преувеличением утверждение, что с материальными моделями, то есть реальными объектами, замещающими или представляющими другие реальные объекты, каждый человек имеет дело на протяжении всей своей жизни. В детстве это - куклы, игрушечные машин-

194

ки, различные конструкторы. Во время учебы в школе мы встречаемся с всевозможными наглядными пособиями, моделями реальных объектов: муляжами на уроках биологии, макетами геометрических тел на уроках математики, с глобусом на уроках географии, с механическими и электрическими моделями на уроках физики и т.д. В магазине можно увидеть манекен — модель фигуры человека.

Макетирование широко используется в практической деятельности человека. Так, в градостроительстве на этапе проектирования создаются макеты жилых массивов, позволяющие оценить, насколько хорошо продумана планировка зданий, как они будут выглядеть с разных точек города.

При создании новых типов автомобилей, самолетов также используется натурное моделирование. Вначале изготавливается точная копия аппарата, его макет. Затем с помощью специальных приборов изучаются аэродинамические характеристики макета. Такие исследования позволяют выявить и устранить дефекты будущей конструкции еще на этапе проектирования.

Макеты, стенды, с помощью которых моделируются производственные процессы, широко применяются в системах управления в химическом производстве, на атомных электростанциях, в диспетчерских службах на транспорте.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что материальные, и, в частности, механические модели (макеты, муляжи), играют весьма важную

195

роль в самых разных сферах человеческой деятельности.

Информационные (семиотические) модели

Любой текст, содержащий истинные утверждения* относительно предметов и явлений окружающего нас мира, отражает те или иные стороны реального мира и, следовательно, является его моделью.

Модели, представленные с помощью знаков, называются знаковыми, или семиотическими. Их принято называть также информационными, чтобы подчеркнуть тот факт, что данный текст несет информацию о некотором объекте или явлении. Название «информационная модель» является в каком-то смысле условным, поскольку и материальная модель несет определенную информацию о моделируемом объекте, то есть тоже является информационной моделью. Тем не менее в дальнейшем мы будем пользоваться термином «информационная модель» для обозначения именно знаковых моделей, то есть описаний фактов, событий, явлений с помощью текстов, составленных на естественном языке или на одном из искусственных, формальных.

Естественный (разговорный) язык является мощным средством выражения мыслей, идей. С его помощью можно рассказать практически обо всем, что происходит или может произойти в природе и

* Истинными считаются утверждения, непротиворечивость которых подтверждена практикой.

196

обществе. Следует помнить, однако, что для естественного языка характерно такое явление, как полисемия, то есть многозначность слов. Например, слово «ключ» принимает разные значения в зависимости от контекста.

Один и тот же факт разные люди будут описывать по-своему. Одни могут изложить лишь суть вопроса, другие изъясняются излишне пространно. В тех случаях, когда необходимо, чтобы текст был предельно информативным, форму представления данных стандартизируют - например, заранее оговаривается структура текстового документа, перечень возможных ответов и т.д. Так, каждый поступающий в высшее учебное заведение абитуриент заполняет специальный бланк, в котором указывает необходимые сведения о себе. Этот текстовый документ является информационной моделью абитуриента.

Кроме естественного, разговорного, языка, существует множество других знаковых систем, с помощью которых люди передают друг другу сведения о различных событиях, фактах, явлениях. К информационным моделям относятся также схемы, чертежи, рисунки, фотографии, фонограммы, видеофильмы. При описании фактов и явлений широко используются различные формальные языки и системы записи.

Информационные модели (ИМ) могут быть классифицированы по многим параметрам.

Если за основу принять способ представления данных и тип используемых знаковых систем, то к различным ИМ можно отнести: тексты на естествен-

197

ных языках, тексты на формальных языках, графики, схемы, фотографии, фонограммы, кинофильмы (рис. 24).

Следует отметить, что часто встречаются смешанные типы ИМ, в которых использованы различные типы знаковых систем. В частности, современные персональные компьютеры позволяют создавать текстовые документы, куда можно поместить рисунки, фотографии и даже вставить аудио- и видеофрагменты.

По степени формализации структуры данных ИМ подразделяются на неструктурированные, частично структурированные и имеющие жестко заданную структуру (рис. 25).

По степени учета фактора времени ИМ подразделяются на статические и динамические (рис. 26), причем последние могут быть детерминированными (то есть однозначно определяющими состояние объекта в любой момент времени) и вероятностными (указывающими, с какой степенью вероятности моделируемый объект окажется в определенном состоянии в тот или иной момент времени).

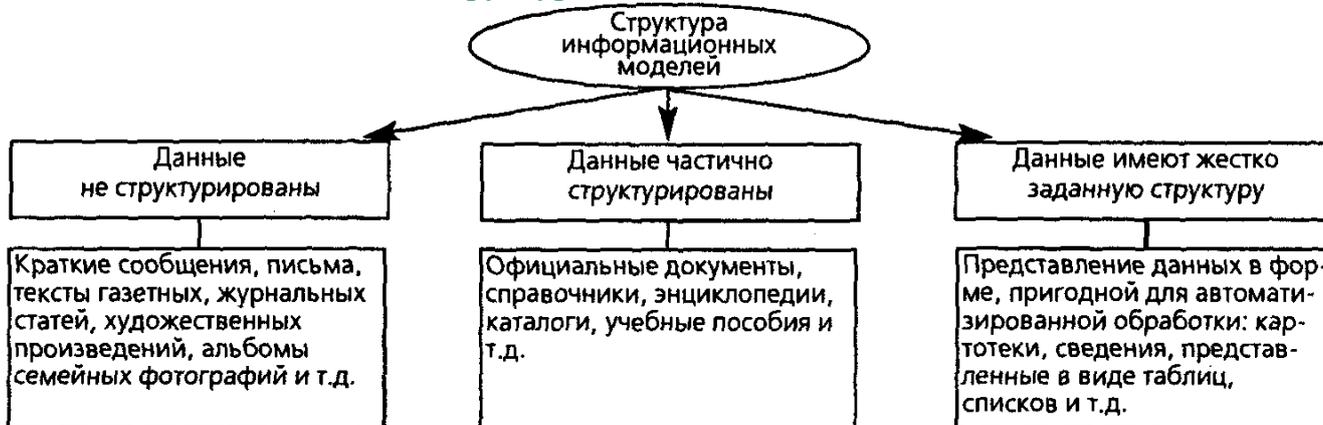
По типу носителя информации и способу хранения данных различают ИМ на бумажном носителе (различные печатные и рукописные документы), на фотопленке (фотографии, микрофильмы, микрофиши), на магнитных носителях (аудио- и видеофильмы), а также ИМ, хранящиеся в памяти ЭВМ (компьютерные модели).

198

Рис. 24. Классификация информационных моделей по типу используемых знаковых систем

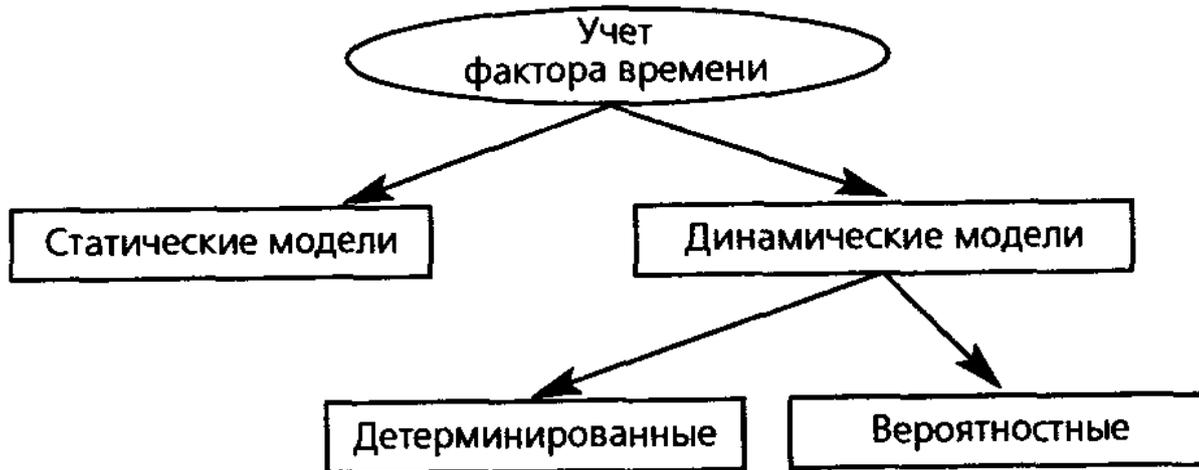


Рис. 25. Классификация информационных моделей по степени формализации структур данных



199

Рис. 26. Классификация информационных моделей по степени учета фактора времени



Воображаемые (мысленные) модели

На протяжении всей своей жизни каждый человек накапливает различные знания: житейские, художественные, научные. Житейские знания появляются в процессе повседневного опыта и основаны на обыденном сознании, на здравом смысле. Художественное знание есть результат эстетического освоения мира. Научное знание возникает в процессе осмысления фактов, выявления закономерностей в окружающей нас действительности. Мышление человека постоянно движется от незнания к знанию, при этом окружающий мир отражается в сознании человека в виде определенных представлений, понятий, суждений.

Человек обладает, как известно, способностью к абстракции, к обобщению. Благодаря этому путем логических рассуждений он может прогнозировать последствия своих и чужих действий, строить различные мысленные модели, отражающие реальный мир в прошлом, настоящем и будущем.

200

В отличие от материальных моделей, которые описывают те или иные стороны реально существующих вещей и явлений, мысленные модели зачастую имеют отношение к нереальному, воображаемому миру. Например, человек может вообразить себя путешествующим во времени или в космическом пространстве.

Мысленно мы можем представить себе то, чего никогда не было и быть не может. Например, что произойдет, если повсеместно исчезнет трение? Или что будет, если Земля внезапно перестанет вращаться вокруг своей оси? Несмотря на кажущуюся абсурдность подобных предположений, построение мысленных моделей для явлений, выходящих за рамки реального, может принести определенную пользу. Ведь в процессе рассуждений приходится обосновывать свои выводы, пользоваться известными законами, фактами, понятиями. Мысленный эксперимент позволяет по-новому взглянуть на многие известные вещи, явления, оценить, насколько важны для нас те или иные свойства окружающих предметов.

Размышляя о чем-либо, мы постоянно строим мысленные модели. Как известно, способность человека к логическим рассуждениям обусловлена знанием естественного (разговорного) языка. Человек всегда думает на том языке, которым владеет лучше всего. Чаще всего это родной для него язык. Рассуждая о чем-либо, человек в уме строит фразы, мысленно проговаривая их. Если в результате рассуждений человек приходит к новым для себя выводам, значит, в его сознании возникли новые связи между известными ему понятиями, то есть у человека появились но-

201

вые знания об окружающей действительности. Таким образом, построение мысленных моделей - это способ познания окружающего нас мира.

По сути дела, все, что человек знает об окружающем мире, вся совокупность его представлений о предметах и явлениях в природе и обществе, о связях между этими предметами и явлениями, есть мысленная модель, отражающая реальную действительность в сознании человека. И, как всякая модель, она лишь приблизительно отражает действительность и не всегда бывает ей адекватна. Степень адекватности зависит от того, насколько человек владеет научными знаниями, то есть знаниями, подтвержденными общественно-исторической практикой.

24. Что такое искусственный интеллект?

Искусственный интеллект - обобщающее название нескольких научных направлений, возникших во второй половине XX в. на базе вычислительной техники, математической логики, программирования, психологии, лингвистики, нейрофизиологии и других отраслей знаний. Эти направления научных исследований имеют специфический объект изучения и особые методы решения поставленных задач.

Первые вычислительные машины, как известно, создавались для решения сложных математических задач. Однако вскоре стало ясно, что ЭВМ представляет собой нечто гораздо более значительное, чем автомат для проведения численных расчетов по заданному алгоритму. Оказалось, что с ее помощью можно решать логические задачи, анализировать тексты, иг-

202

рать в шахматы, сочинять музыку и многое другое. Появились программы, с помощью которых стало реальным переводить тексты с одного языка на другой, доказывать теоремы, решать задачи по распознаванию образов. Это дало основание говорить о том, что с помощью ЭВМ и соответствующего программного обеспечения можно не только автоматизировать процесс численных расчетов, но и моделировать различные виды деятельности, в том числе интеллектуальные, творческие, которые до недавнего времени считались доступными только для человека.

Само название «искусственный интеллект» возникло в конце шестидесятих годов XX в. Этим термином стали обозначать междисциплинарное научное направление, которое занималось изучением вопросов, связанных с попытками проникнуть в тайны человеческого мозга, выявить механизмы мышления, позволяющие человеку находить решения нестандартных задач.

Несмотря на то что в области искусственного интеллекта были достигнуты определенные успехи, полностью решить поставленную задачу - создать автоматическое устройство, способное рассуждать и решать задачи творческого характера, подобно тому, как это делает человек, - не удалось. В настоящее время специалисты в области искусственного интеллекта пришли к выводу о том, что современные компьютеры, даже самые мощные, с высоким быстродействием и большой памятью не могут конкурировать с человеческим мозгом. Дело в том, что любой компьютер - это автоматическое устройство, работающее под управлением программы. Все, что

203

умеет делать компьютер - играть в шахматы, переводить с одного языка на другой, распознавать символы и т.д., - заложено в его программном обеспечении, то есть в конечном счете в нем реализованы интеллектуальные способности людей — специалистов в соответствующих предметных областях, программистов, математиков.

Творческие возможности человека определяются не только его способностью логически рассуждать, но и во многом тем, что называют интуицией, подсознательной сферой мышления. Иначе говоря, человек мыслит как на вербально-логическом, так и на наглядно-образном уровне. Компьютер, по крайней мере на современном этапе, умеет «мыслить» лишь на вербальном уровне. У него совершенно отсутствует интуиция, без чего невозможно настоящее творчество. Поэтому ученые, специалисты в области искусственного интеллекта, интенсивно ищут новые подходы к созданию структур, которые можно было бы использовать для решения интеллектуальных задач. Сюда относятся исследования в области нейроподобных искусственных сетей, молекулярных вычислительных машин и т.д.

Создание подобных систем — дело будущего, но пока термин «искусственный интеллект» продолжают использовать для тех направлений исследований, где по-прежнему применяются традиционные компьютеры с фон-неймановской архитектурой.

Основные проблемы, которыми занимаются специалисты в области искусственного интеллекта:

1. *Представление знаний* — разработка методов и средств для формализации и фиксации знаний из

204

различных предметных областей в памяти интеллектуальной системы, накопление и обобщение знаний, их использование при решении задач.

2. *Моделирование рассуждений* - изучение и формализация процедур логического вывода, создание программ для реализации этих процедур.

3. *Диалог с компьютером на естественном языке* - разработка аппаратных и программных средств, с помощью которых можно было бы обмениваться с компьютерной системой сообщениями на естественном языке, например русском или английском.

4. *Когнитивная компьютерная графика* - разработка систем визуализации данных, которые позволяют активизировать наглядно-образные механизмы мышления человека, помогающие ему найти решение сложных проблем.

5. *Обучение интеллектуальных систем* - создание комплекса средств для накопления и обобщения умений и навыков, сформировавшихся в процессе выполнения определенных действий, например при решении задач распознавания образов, при автоматическом переводе с одного языка на другой и т.д.

6. *Планирование поведения* - поиск процедур, которые бы автоматически предлагали кратчайший путь к достижению поставленной цели, исходя из данной ситуации, создание алгоритмов, управляющих поведением роботов в реальной среде.

7. *Базы знаний и экспертные системы* - разработка систем, позволяющих передавать опыт и знания опытных специалистов менее подготовленным в той или иной области знаний.

205

25. Базы знаний и экспертные системы

Для того чтобы решать задачи в какой-то конкретной области человеческой деятельности, надо прежде всего обладать определенной суммой знаний о самой этой области. Любая предметная область характеризуется своим набором понятий, своими законами, связывающими между собой объекты, процессами и событиями, характерными для этой области.

Знания о предметной области и способы решения характерных для нее задач весьма разнообразны. Достаточно сравнить между собой такие различные области человеческой деятельности, как медицина и геология. Тем не менее, несмотря на специфику каждой из этих областей и явное различие стоящих перед ними задач, можно найти общие подходы к решению многих проблем, одинаково важных для обеих. Одной из них является проблема выявления, накопления знаний, их описания и представления в удобном для использования виде.

Источниками знаний могут быть книги, журналы, архивные документы, графические материалы, устные сообщения, получаемые от специалистов, и т.д. Эти источники знаний надо уметь объединять между собой, выявлять сведения, носящие противоречивый характер, проверять полноту накапливаемых знаний.

Совокупность данных, относящихся к некоторой предметной области и представленных в специальной формализованной форме, называется базой

206

знаний (БЗ). Компьютерные системы управления базами знаний позволяют не только получить те или иные сведения по данной предметной области, но путем обработки и анализа имеющихся фактов получать новые сведения и тем самым расширить имеющуюся базу знаний. Этим базы знаний отличаются от баз данных. В обычных СУБД обрабатываемые данные носят в некотором смысле пассивный характер. Все изменения в базе данных (добавление, удаление, редактирование) происходят в результате внешних воздействий (команды пользователя, программная обработка). В системах управления базами знаний обрабатываемые данные носят существенно активный характер: любые их изменения приводят к появлению новых или к изменению имеющихся связей между фактами, к уточнению структуры знаний.

Знания о предметной области подразделяются на декларативные и процедурные. Декларативные знания представляют собой описания некоторых объектов и их свойств, явлений или процессов. Пример декларативного знания: «Молекула воды состоит из атома кислорода и двух атомов водорода». Процедурные знания описывают последовательность действий, которые необходимо выполнить, чтобы получить нужный результат: «Чтобы довести воду до кипения, следует нагреть ее до 100° С».

Для описания знаний используются специальные языки, которые можно разделить на типы по четырем формальным моделям представления, лежащим в их основе (рис. 27).

207

Логическая модель L формально может быть представлена в виде $L = \langle T, P, A, \Pi \rangle$.

Здесь T — множество элементов, принадлежащих изучаемой предметной области. Их называют базовыми элементами. Например, если модель описывает игру в шахматы, то элементами множества T будут белые и черные шахматные фигуры, стоящие на определенных полях игрового поля и образующие шахматную позицию.

P — набор синтаксических правил, с помощью которых из базовых элементов можно получить конструкции, возможные в данной предметной области. Например, для игры в шахматы это набор правил, которыми следует руководствоваться при переходе от одной шахматной позиции к другой.

A — набор изначально заданных элементов системы. Их называют аксиомами. Применительно к шахматам это начальное размещение фигур на шахматной доске.

Π — совокупность правил вывода, позволяющих из аксиом A и набора T с помощью правил вывода P получать новые базовые элементы. Эти новые элементы называются выводимыми. В шахматах выводимыми являются все позиции, которые могут быть получены из начального размещения фигур путем перемещения их по клеткам доски. Правила, по которым эти перемещения осуществляют, и есть правила вывода.

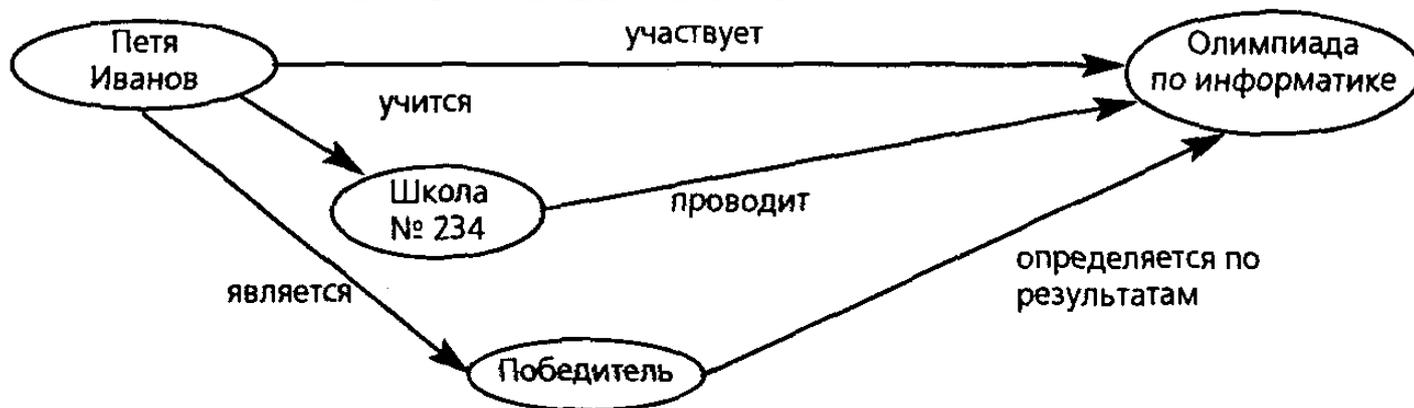
Логическая модель является формальной системой построения текста. Каждое предложение в этой системе представляет собой некоторое декларативное знание и записывается в виде формулы. Прави-

208

Рис. 27. Модели представления знаний



Рис. 28. Семантическая сеть



209

па вывода, позволяющие получать новые предложения из исходных (аксиом), образуют процедурные знания данной предметной области. Логические модели представления знаний широко применялись на ранних

стадиях развития интеллектуальных систем. Их недостатками являются громоздкость формул, получающихся в процессе вывода, а также трудности, возникающие при поиске ошибок в записях.

Семантические сети

Семантические сети являются более удобным средством представления декларативных знаний. В основе этих моделей лежит идея о том, что любые знания можно представить в виде совокупности понятий некоторой предметной области и связей (отношений) между ними. Процедурные знания о предметной области реализуются в виде алгоритмов, с помощью которых семантические сети изменяются (например, добавляются новые узлы и связи).

Известно, что любой текст, описывающий объект или явление реального мира, всегда можно представить в виде совокупности взаимосвязанных понятий. Рассмотрим, например, текст, содержащий некоторые декларативные знания: «Петя Иванов, учащийся средней школе № 234, на олимпиаде по информатике занял первое место». На рис. 28 показана семантическая сеть, отражающая эти знания.

Семантические сети - это мощное и наглядное средство описания знаний. Однако при автоматизации процесса обработки таких сетей возникают определенные трудности, связанные с неоднозначностью слов естественного языка и неоднородностью связей между понятиями.

210

Продукционная модель

Продукционная модель представляет собой комбинацию логической модели и семантической сети. Из логической модели заимствована идея правил вывода, которые называются продукциями, а из сетевой - описание знаний в форме семантической сети. В результате применения правил вывода к фрагменту сетевого описания происходит трансформация семантической сети путем смены ее фрагментов, добавления новых или исключения ненужных узлов. Вместо логического вывода, характерного для логических моделей, в продукционных моделях появляется вывод, основанный на знаниях.

Фреймовые модели

Фреймовые модели являются разновидностью продукционных. Отличие состоит в том, что в них жестко задана структура информационных единиц. Элементом описания здесь является фрейм (от английского *frame* - рамка, каркас). Фрейм - это минимально возможное описание сущности какого-либо явления, события, ситуации. Минимально возможное означает, что при дальнейшем упрощении теряется полнота описания объекта и элемент модели перестает выполнять свои функции. Каждый фрейм состоит из стандартных единиц, называемых слотами (от английского *slot* - область, сегмент). Каждый слот имеет свое имя и свое значение. В качестве примера на рис. 29 приведен фрейм, описывающий один из узлов семантической сети, представленной на рис. 28.

В качестве значений слотов могут быть фреймы, а также ссылки на другие фреймы. Это позволяет создавать базы знаний с весьма сложной структурой.

211

Рис. 29. Пример фрейма

Имя фрейма: «Участник»	
Имя слота	Значение слота
Фамилия	Иванов
Имя	Петр
Школа	234
Результат	Первое место

Базы знаний, дополненные системами поиска и логического вывода, являются основой компьютерных интеллектуальных систем, получивших название **экспертные системы** (ЭС). Основное назначение экспертной системы - быть посредником между профессионалами высокого уровня (врачами, инженерами, технологами и т.д.) и рядовыми специалистами, которым требуется совет, подсказка.

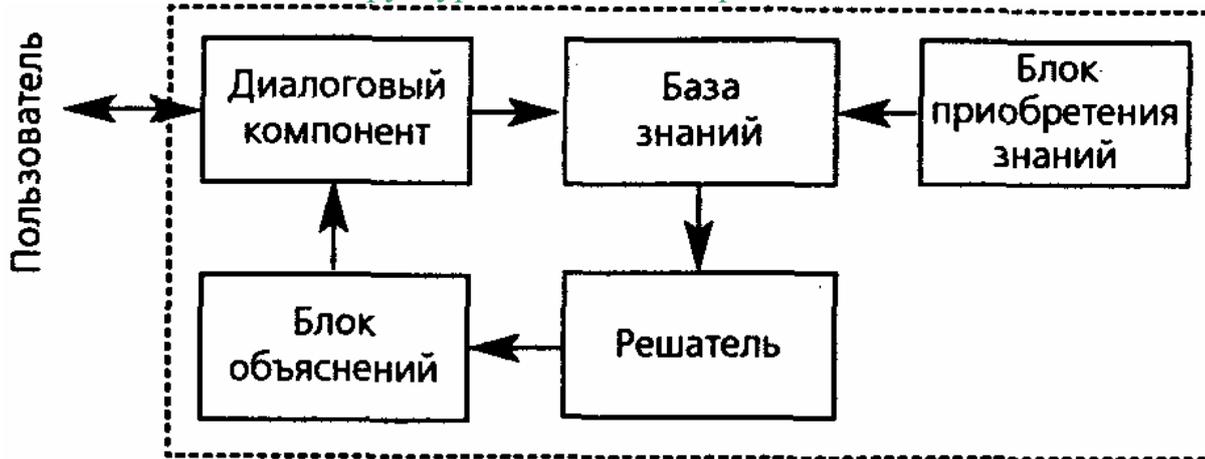
Современные ЭС способны давать советы в таких различных областях знаний, как диагностика инфекционных заболеваний, геологоразведка, химический анализ органических веществ, юриспруденция, военное дело. В каждой из этих областей приходится иметь дело с информацией, которая отличается нестрогостью и в то же время чрезвычайной сложностью. Знания, используемые в каждой такой системе, получают от специалистов в соответствующей области в виде правил.

Типовая ЭС состоит из следующих компонентов (см. рис. 30):

- база знаний
- блок приобретения знаний
- решатель (система логического вывода)
- блок объяснений
- диалоговый компонент

212

Рис. 30. Структура типовой экспертной системы



Диалоговый компонент ЭС обеспечивает интерфейс с пользователем. Он переводит сообщения, вводимые пользователем в виде запросов на естественном языке, на язык машинных команд.

База знаний предназначена для хранения данных, представляющих рассматриваемую предметную область, и правил, описывающих возможные преобразования данных.

Решатель, используя имеющиеся в БЗ данные и правила, формирует такую последовательность правил, которая, будучи примененной к исходным данным, приводит к решению задачи.

Блок объяснений необходим для того, чтобы пользователь мог проследить весь путь логического вывода. Система объясняет, почему получено то или иное решение (или почему решение не найдено), какие знания при этом были использованы. Наличие такого блока оказывается весьма полезным для пользователя ЭС, поскольку, получая такого рода разъяснения, он повышает свою квалификацию. Пользователь может не знать значения отдельных терминов, которые использует система в общении с ним. Блок объяснений превращает экспертную систему в своего рода

213

энциклопедию, поскольку в ответ на запрос «что означает это понятие?» может показать не только значение этого понятия, но и тех, с которыми оно связано.

Для пополнения знаний в ЭС используется блок приобретения знаний. С его помощью автоматизируется процесс ввода данных и правил их обработки. Этим занимаются специалисты-эксперты данной предметной области с помощью специалистов в области искусственного интеллекта - инженерами знаний. Важной составляющей блока приобретения знаний является интеллектуальный редактор базы знаний. При вводе новых знаний используется также блок объяснений, так как он облегчает экспертам и инженерам знаний тестирование системы и повышает доверие к получаемым в процессе работы ЭС результатам. Экспертные системы можно классифицировать по различным основаниям: по типу решаемых задач, по связи с реальным масштабом времени, по степени интеграции с другими системами.

По типу решаемых задач ЭС подразделяются на:

- *интерпретирующие* системы, выявляющие смысл вводимых в них данных;
- *диагностирующие*, выполняющие процессы отнесения объектов к некоторому классу и обнаруживающие отклонения от нормы (неисправности) технических систем;
- *проектирующие*, составляющие спецификации на создание технических устройств с заранее заданными свойствами;
- *планирующие*, составляющие планы действий в соответствии с заданной моделью поведения реального объекта;

214

- *обучающие*, диагностирующие и объясняющие ошибки при изучении той или иной дисциплины.

По связи с реальным масштабом времени

По связи с реальным масштабом времени ЭС подразделяются на:

- *статические* - для работы в области, в которой фактор времени не имеет значения (например, система диагностики автомобиля);
- *динамические* - для непрерывной оценки быстро меняющейся ситуации и интерпретации получаемых данных для выработки управляющего решения.

По степени интеграции

По степени интеграции ЭС подразделяются на:

- *автономные* - работающие в режиме консультаций по данной предметной области;
- *интегрированные* — содержащие подсистемы прикладного назначения, или встроенные, являющиеся подсистемами других интеллектуальных систем.

Конечно, остается немало областей человеческой деятельности, для которых экспертные системы просто не нужны. Например, математик хотя и обладает специальным знанием, дополнительные знания, необходимые ему для работы, гораздо шире того, что может дать экспертная система, основанная на представлении знаний.

В то же время в тех областях, где решение задачи достигается с помощью некоторой строго определенной математической процедуры, в экспертных системах вообще нет необходимости.

Еще раз подчеркнем отличие баз знаний от баз данных, о чем говорилось выше. Как отмечает английский ученый Дональд Мичи, специалист в обла-

215

сти компьютерных интеллектуальных систем, «различие между ними состоит в том, что программа с большой базой данных может дать ответ на поставленный вопрос только в том случае, если ответ уже хранится в базе данных. Экспертная же система, которая сама может обращаться к одной или нескольким базам данных, отвечает на вопросы, анализируя и выдвигая разумные гипотезы. И в память ее заложены не только отдельные факты, но и более общие схемы, правила и теории, с помощью которых она может вывести необходимый ответ» [35].

26. Поддержка творческой деятельности человека

В восьмидесятых годах XX в. было предложено несколько моделей определенного вида творческой деятельности человека - писательской. В одной из них на основе анализа протоколов «мыслей вслух» были выделены три основные составляющие процесса авторской деятельности: планирование, трансляция и заключительное редактирование. Результаты экспериментальных исследований подтвердили правильность такой декомпозиции, а также показали, что эти составляющие не являются последовательными стадиями, но проявляются на всем протяжении писательского процесса в разные периоды с разной частотой [70].

Модель, отражающая фундаментальные различия между опытными и начинающими литераторами, описана в работе [74]. В ней сделан акцент на роли знаний в писательском процессе и введено разли-

216

чие между стратегией изложения знаний и стратегией их преобразования. Преобразование знаний понимается как взаимодействие между двумя проблемными пространствами: содержательным и риторическим. Под содержательным пространством подразумевается пространство генерации и структурирования знаний о предметной области создаваемого документа, которыми обладает автор, а планирование и формирование структуры документа осуществляются в риторическом пространстве. В этом же пространстве принимаются, например, решения о включении или исключении тех или иных сведений, переупорядочении фрагментов текста и т.д.

Примером активной, основанной на использовании знаний системы поддержки писательской деятельности при создании и редактировании гипертекстов служит система *SEPIA* (по первым буквам слов *Structured Elicitation and Processing of Ideas for Authoring* - структурное выделение и обработка идей для авторской деятельности), разработанная в Дармштадтском институте интегрированных издательско-информационных систем (ФРГ). По мнению самих разработчиков, эта система обладает основным набором функциональных возможностей, характерных для рабочего места писателя будущего.

Представляют интерес идеи, положенные в основу концепции данной системы. Прежде всего, как отмечается в работе [68], наблюдение за авторами во время составления ими плана с использованием карандаша и бумаги показывает, что они широко используют собственные обозначения из различных закорючек и рисунков для отображения элементов

217

структуры своих внутренних представлений. Как известно, обычные текстовые программы-редакторы не предоставляют возможностей для таких обозначений (типа грифельной доски).

Работая с обычным текстовым редактором, автор записывает слова и предложения — строку за строкой. Если требуется построить схему (например, отражающую структуру документа), то для этого нужны специальные графические средства. Но главное здесь не в графических возможностях обычного текстового редактора, а в том, что он никак не связывает структурную схему с фактическим расположением текстового материала в документе — такая связь существует лишь в голове автора. Основная идея разработчиков системы *SEPIA* как раз и состоит в том, чтобы предоставить пользователю пространство для создания схем из специализированных обозначений для элементов и отношений между ними (и, следовательно, гиперструктур из узлов и связей) и осуществления операций над этими структурами, соответствующих мысленным операциям процессов писательской деятельности и аргументации.

Эта цель достигается предоставлением набора «пространств видов деятельности», реализованных в форме специализированных окон, различных по структуре и функциям.

Количество разных поддерживаемых видов деятельности и набор функциональных возможностей определяются с использованием познавательных моделей писательской деятельности и с учетом специфики конкретных задач. Примерами являются: режим генерирования и структурирования идей по

218

данной предметной области (содержательное пространство), режим определения типа/структуры создаваемого документа (риторическое пространство) и режим изложения/аргументации (пространство аргументации). Соответственно писательская деятельность раскладывается на ряд специализированных видов деятельности, для каждого из которых создается особое пространство. Элементы пространств видов деятельности не являются содержанием проблемы. Они функционируют в качестве объектов деятельности по решению проблем, и субъект решения проблемы может непосредственно ими манипулировать. Всего определено четыре типа пространств.

Пространство планирования

Пространство планирования позволяет автору составить список интересующих его вопросов, скоординировать весь ход писательского процесса, что, в свою очередь, требует, чтобы автор постоянно наблюдал за ходом своей работы (личный мониторинг). Функции этого пространства можно охарактеризовать наилучшим образом, сказав, что оно поддерживает и стимулирует деятельность автора по метауровневому планированию. Одним из краеугольных камней создания глобальной структуры научного текста является выделение основной проблемы в иерархии подпроблем. Эти проблемы впоследствии используются в качестве тем для работы над сетью аргументов в пространстве аргументации.

Список интересующих автора вопросов не только служит средством планирования процесса генерации идей, но также и структурирует список тем, который может быть преобразован в структуру глав для после-

219

дующего использования в риторическом пространстве. Пространство планирования осуществляет координирующую функцию, обеспечивая связь со всеми остальными пространствами. Оно содержит полную структуру целей и план писательской деятельности. При этом автор в любой момент может модифицировать свои предшествующие решения в духе того, что часто называют «стихийным планированием».

Определив предметную область создаваемого документа, автор обращается к содержательному пространству.

Содержательное пространство

Содержательное пространство предназначено для сбора информации о выбранной предметной области в соответствии с задачами, поставленными в пространстве планирования. Это можно осуществить двумя способами. Во-первых, начать генерировать идеи по предметной области на уровне концепций, связывать их друг с другом, например отношениями часть-целое, и структурировать их подобно семантической сети. Цель здесь состоит в получении представления объектов и их взаимоотношений в рамках предметной области документа.

Во-вторых, автор может привлекать дополнительную информацию, скажем, документы, созданные им ранее, или, что более типично, информацию из внешних источников, таких, как фактографические и библиографические базы данных, электронные энциклопедии и мультимедиа издания. Эта информация хранится в виде более или менее законченных документов, из которых автор может взять фрагменты и использовать их в оригинальном или модифицированном виде в своем но-

220

вом документе. Вполне реально, что в ходе этой работы он получит стимул к созданию новой цепи аргументов, о которой ранее не помышлял. В этом пространстве мы вновь имеем возможность видеть различные уровни, от кратких заметок об идеях и набросков семантических сетей до целых мультимедиа документов, просматривать их и включать в создаваемый документ.

Пространство аргументации

Пространство аргументации служит средой для генерации и упорядочения аргументов и для установления отношений между ними. В каждый момент формируется аргументация только по одной конкретной проблеме.

Результатом работы в этом пространстве является сеть аргументов, содержащая различные уровни абстракции. В сущности, аргументация всегда является взаимодействием, или по крайней мере диалогом. Написание аргументированного текста должно осуществляться с учетом фактического отсутствия партнера по диалогу. Отсюда следует, что возражения оппонента должны предвосхищаться автором. Поэтому в научном тексте рефлексия, учитывающая мнение читателя, более уместна, чем в каком-либо другом. Цель автора состоит не только в том, чтобы довести до сведения читателя свои идеи, но и убедить его в их правильности. Повышение убедительности аргументации достигается не только за счет ее содержания и структуры, но, прежде всего, за счет структуры изложения и риторической структуры.

Риторическое пространство

Риторическое пространство используется для организации в структуру документа идей и аргументов, записанных и разработанных в содержатель-

221

ном пространстве и пространстве аргументации. Для осуществления этой деятельности мы предлагаем использовать еще одно отдельное пространство вида деятельности, называемое риторическим пространством. Решаемые в пределах этого пространства задачи требуют:

- выработки общего плана документа;
- принятия решения о риторической реорганизации решений и аргументов для каждой подпроблемы;
- принятия решений о записи связанных предложений.

Для поддержки принятия этих риторических решений используются три различных режима работы: режим плана, режим стратегии аргументации и режим редактирования текста.

Автор определяет иерархию проблем в пространстве планирования. После этого он решает, где и когда будет обращаться к этим проблемам. Автор может использовать дерево проблем для формирования плана документа, выбирая из него отдельные проблемы, поддеревья, и копируя их или даже целое дерево в риторическом пространстве в режиме плана. Результатом этой операции является структура плана, полностью

или частично идентичная иерархии проблем. Это значит, что либо дерево проблем отображается в иерархии глав один к одному, либо некоторые проблемы объединяются в одной главе, либо распределяются по нескольким главам.

В большинстве случаев аргументация строится в определенном контексте. Поэтому автору приходится дополнять структуру плана новыми заголов-

222

ками, связанными с текстовыми узлами, которые были созданы ранее в содержательном пространстве. Поддержка создания контекста для аргументации может осуществляться предоставлением стандартизированной схемы текста. Примером служит обычный план научного отчета. Если для данного типа документа существует общепринятое соглашение о его структуре, система предложит автору соответствующую схему для создания структуры плана.

Используя некоторые базовые риторические операции, автор может изменять последовательность утверждений или удалять какие-то аргументы из структуры аргументации.

- Удалить: не все утверждения, содержащиеся в выбранной структуре аргументации заслуживают включения в окончательный документ. Автор может удалить соответствующие элементы с тем, чтобы оставить некоторые очевидные положения подразумеваемыми.

- Переупорядочить: порядок изложения аргументов играет очень важную роль в стратегии аргументации, потому что одни и те же аргументы могут иметь различное значение для разных групп читателей. Если автор захочет учесть эти различия, он должен будет изменить порядок аргументов с помощью команды «переупорядочить», подстраивая, таким образом, свою аргументацию под особенности читателя.

- Раскрыть: поскольку подсеть аргументации, выбранная автором, включает только реше-

223

ние и следующий, более низкий уровень иерархии аргументации, необходима некоторая поддержка на случай, если автор пожелает расширить эту структуру.

Активируя аргумент и применяя к нему операцию «раскрыть», автор включает в структуру аргументы следующего, низшего уровня иерархии, соединенные с активированным. Этот тип раскрытия называется раскрытием узла. Другой тип - раскрытием связи.

Активация связи «следовательно» включает в структуру ее обоснование и подтверждение в качестве дополнительных гипертекстовых узлов.

Потоки информации идут из пространства планирования в три других пространства. Проблемы, названные в пространстве планирования, служат темами для содержательного пространства, определяют структуру в пространстве аргументации, преобразуются в пункты плана в риторическом пространстве. С другой стороны, информационные потоки идут и из этих трех пространств обратно в пространство планирования: операции, выполняемые в каждом из них, могут вести к формулированию новых целей или выделению новых подпроблем в пространстве планирования («стихийное планирование»).

Структурированные знания, привлеченные в содержательное пространство или созданные в нем, могут быть преобразованы в утверждения в пространстве аргументации или во фрагменты текста в риторическом пространстве.

Обнаружение дефектов структуры в риторическом пространстве ведет к формулированию или выделению новых аргументов в пространстве аргумен-

224

тации. Это требует выполнения ряда операций в содержательном пространстве, таких, как поиск недостающих знаний или развитие ранее сформулированных фактов.

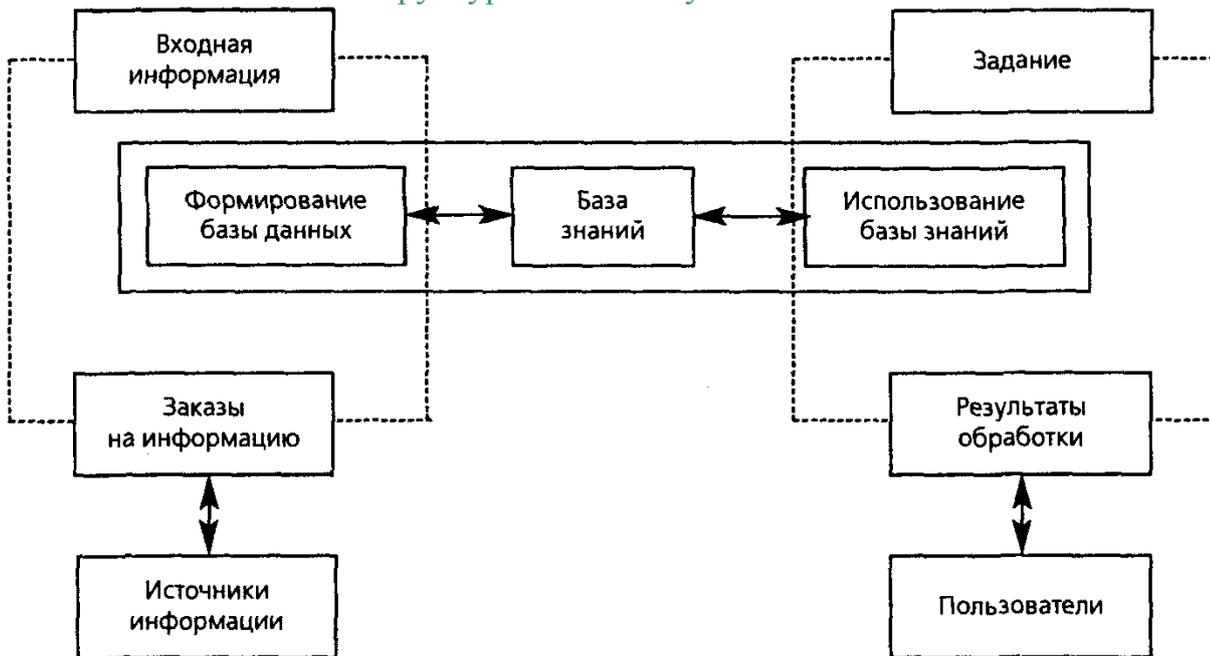
27. Интеллектуальные информационные системы

Современные информационно-поисковые системы с элементами искусственного интеллекта, или «интеллектуальные информационные поисковые системы» (ИИПС), схематически представляются обычно в виде трех компонент: поисковой системы, базы знаний и интеллектуального интерфейса (рис. 31). Поисковая система определяет тип решаемых задач, база знаний служит для привязки к предметной области, а интеллектуальный интерфейс необходим для организации взаимодействия пользователя с системой.

Основные принципы создания интерфейса с базой знаний позволяют поддерживать основополагающие способности естественного интеллекта - способность к абстрагированию и свертке знания. В данном контексте под абстрагированием понимается способность человека сводить сложные задачи к более простым путем отбрасывания деталей и выделения наиболее значимых отношений. Свертка знания - процесс поиска и установления осмысленных отношений и взаимосвязей между первоначально независимыми разрозненными единицами, приводящий к созданию новой когнитивной сущности, которая имеет собственное имя и множество

225

Рис. 31. Структура интеллектуальной ИПС



226

свойств. Иными словами, свертка знания - механизм, обеспечивающий экономичность мышления, возможность манипулирования понятием, имеющим внутреннюю структуру.

База знаний, содержащая концептуальные, понятийные знания, изложенные в терминах предметной области, формируется в четыре этапа.

Первый этап состоит в сборе информации и ее накоплении в базе данных. Сбор информации включает создание массива полных текстов. Возможными источниками информации могут быть разрозненные сообщения, опубликованные и неопубликованные документы и т.д.

Второй этап - структуризация знаний, извлечение из текста наиболее важных аспектов рассматриваемой проблемы. С этой целью производится сжатие (свертка) текста с использованием трехстадийного процесса: определение основных доминирующих понятий, определение тем связанных частей текста и объединение их в структурированные объекты (фреймы). Фреймы, в свою очередь, объединяются в кластеры, которые образуют более крупные блоки - графы.

Граф текста служит средством представления содержания в виде семантической связи и позволяет разделить его на более или менее крупные смысловые структуры. В иерархическом дереве корневые узлы соответствуют наибольшей степени абстракции, а «листья» символизируют более частные понятия. При отборе понятий учитываются частотные признаки (коэффициенты активности), которые фиксируют каждое появление ассоциируемого понятия в анализируемом тексте.

227

Чем выше коэффициент активности фрейма, слота или заполняющего его признака в базе знаний, тем большее значение имеет ассоциируемое понятие с точки зрения основной темы рассматриваемого текста. Таким образом, структуризация знаний представляет собой выделение смысловых компонентов текста и установление связей между ними. Эта часть работы наиболее сложна и ответственна и пока еще проводится в основном интуитивно. Некоторые исследователи видят перспективу совершенствования второго этапа в разработке формализованных методов смыслового анализа текстов с помощью ЭВМ.

Третий этап - накопление и систематизация знаний, объединение в классы и установление связей между ними. Представление знаний является одной из наиболее важных проблем, возникающих как при обработке знаний, так и при построении систем, основанных на знаниях. В настоящее время наибольшее распространение получили следующие модели представления знаний: логическое, продукционное, фреймовое, семантических сетей. Основной проблемой данного этапа является определение общих закономерностей поставленной задачи и разработка методик выявления пробелов и противоречий в базе знаний.

Структура ИПС может быть представлена либо как указатель иерархических связей, обеспечивающих оперативный доступ ко всему объему информации, но без визуального представления всего комплекса внутренних связей документов и носителей информации, либо в виде когнитивной карты,

228

реализуемой методом многооконного представления информации, что дает пользователю возможность соединять в процессе поиска все звенья логически связанной информации и проследить закономерности образования данной структуры связей. По существу, иерархический принцип - группировка по вертикали, а альтернативный принцип - горизонтальная группировка текстов.

Описанный подход был применен при разработке системы интеллектуальной поддержки гипертекстовой системы, предназначенной для формирования полнотекстовых баз данных.

В 1992 г. группой разработчиков информационных систем под руководством А.В. Поликахина [41] была создана ГТ-система, получившая название ЭЛБИ (Электронная Библиотека Исследователя). Первоначально она задумывалась как инструмент для усиления творческих возможностей инженерных работников, имеющих

дело с большими информационными массивами. Впоследствии выяснилось, что круг задач, решаемых с помощью этой системы, значительно шире.

Разрабатывая интерфейс системы информационной поддержки творческих процессов, авторы использовали многократно проверенный на практике принцип «разумной достаточности»: набор средств и правил взаимодействия человека и системы (пользовательский интерфейс) считается достаточным, если способствует безусловному достижению поставленных целей. Интерфейс пользователя ЭЛБИ достаточно прост и доступен для быстрого освоения, общение в системе ведется на естественном

229

языке с использованием общепринятой терминологии. Этому способствует хорошо продуманная система метафор, помогающая пользователю ощущать себя в компьютерной среде так, как если бы он находился в обычной библиотеке. Проведенные испытания ГТ-системы ЭЛБИ в Государственной публичной научно-технической библиотеке (ГПНТБ) показали ее большие потенциальные возможности.

Организационно ЭЛБИ можно определить с помощью метафоры «гипербиблиотека». «Гипербиблиотека» - это, по сути дела, компьютерный эквивалент обычной библиотеки с учетом специфики ее существования в компьютерной среде. Это хранилище документов различного вида и различной физической природы. Кроме текстовой, графической и иной информации, определяющей семантическую значимость документа, в компьютер могут быть введены, храниться и обрабатываться все явно представленные в документе связи (сноски, ссылки на рисунки, библиографию и т.д.). Информационный массив сопровождается специализированная база данных, имеющая аналогом в бумажной информационной среде обычный библиотечный каталог. Комплектование «гипербиблиотеки» осуществляется аналогично комплектованию фондов обычных библиотек, то есть в основном путем приобретения уже переведенных в электронную форму текстов.

В процессе наполнения «гипербиблиотеки» для каждого нового элемента (текстовый документ, иллюстрация, исполнимый модуль) заводится карточка описания. Для текстового документа такая карточка напоминает обычную библиографическую

230

карточку, в которую заносятся сведения об авторах (рис. 32).

Рис. 32. Библиографическая карточка, заполняемая на каждый текстовый документ

Год	1993	Месяц		Связанные документы F7
Автор(ы)		Информация об авторах F8		
Полосинкин А. В. Полосинкин А. К.				
Название				
Интернет-технологии, создающие программы, персональные				
Издание				
Библиотека "Новые и нетрадиционные информационные технологии"				
Выход				

Как видно из рис. 32, в окне библиографической карточки имеются две кнопки: «Связанные документы» и «Информация об авторах». Первая позволяет получить сведения о наличии в библиотеке материалов, связанных с данной публикацией (это могут быть либо карточки документов, на которые в издании имеются ссылки, либо карточки документов, в которых есть ссылки на данное издание). Вторая кнопка вызывает карточку со сведениями об авторах (место работы, научная степень, звание и пр.). Данные об авторах заносятся при добавлении очередного документа в библиотеку.

С помощью информационного массива, составляющего основу «гипербиблиотеки», каждый поль-

231

зователь может создать свою личную библиотеку, снабдив ее предметным указателем (списком ключевых слов), классификационной схемой (отражающей модель данной предметной области), а также своим собственным «обзором» - текстовым документом, в котором излагаются взгляды пользователя на те или иные аспекты проблемы и из которого проведены гиперсвязи к документам, включенным в личную библиотеку (фактически «обзор» - это путеводитель по гипертексту). Формирование личной библиотеки сводится к созданию гипертекстовой сети, узлами которой являются элементы информационного массива

«гипербиблиотеки» - текстовые документы, иллюстрации, исполнимые модули, поэтому появление новой личной библиотеки не приводит к заметному увеличению занимаемого системой объема дисковой памяти. Практически можно создавать неограниченное количество личных библиотек.

Личная библиотека - это плод творческих усилий пользователя по поиску необходимой лично для него информации и организации ее в удобные для него структуры. Это одновременно и личная картотека, и навигационная карта (показывающая, в каких документах и в каком месте каждого из них находятся интересующие данные и знания), и записная книжка, в которой фиксируются различные идеи, замечания и комментарии, возникшие в процессе работы с системой.

Структурирование данных возможно как на основе моделей, уже имеющихся в системе, так и при формировании собственной модели, осуществляемом по ходу работы с документами.

232

Пользователь может выделять любые фрагменты в документе, связывать их с любыми элементами модели предметной области или с другими документами. Если в дальнейшем представления о значимости выделенного фрагмента, его размере или принадлежности к определенному элементу модели предметной области изменились - легко внести необходимые изменения.

Для каждой библиографической карточки автоматически формируются два списка: первый содержит перечень документов, на который ссылается данный документ, второй - перечень документов, в которых есть ссылки на данный документ.

В результате проведения разметки (автоматической — по ключевым словам и в ручном режиме) формируется ГТ-сеть, охватывающая элементы информационного массива, включенного в личную библиотеку, а также вспомогательные элементы, образующие надстройку над этим массивом: классификатор, предметный указатель, обзор, библиографические указатели.

Интеграция ГТ-системы с ИПС позволяет использовать различные языковые средства на всех стадиях подготовки и использования гипертекста. Рассмотрим технологический процесс формирования полнотекстовой базы данных.

Первый этап состоит в выборе стратегии поиска и обработки информации, который определяется, в свою очередь, выбором варианта библиотечного моделирования, о чем говорилось выше. Первая стратегия предусматривает построение жесткой схемы классификации, определяющей все процессы поиска

233

литературных источников. Эта схема является концептуальной моделью предметной (проблемной) области и основана на классификационных языках.

Альтернативой служит применение второго варианта библиотечного моделирования, при котором поиск источников выполняется на основе ключевых слов, названий журналов, книг, фамилий авторов, ссылок, цитат и т.д., при этом формируется индекс цитирования вместе с другими типами информационных массивов. В этом случае вместо жесткой концептуальной модели предметной области мы имеем мягкую, «размытую» модель.

Следующий этап включает поиск и отбор релевантной информации из доступного информационного массива (первичные и вторичные документы, фактографические данные и т.д.) с целью формирования полнотекстовой базы данных. При этом проводится формализованная обработка данных с помощью библиографических и наукометрических методов. Это позволяет выявить неполноту базы данных, информационные «белые пятна» (например, отсутствие публикаций некоторых авторов) и в какой-то мере устранить субъективизм авторского отбора, что является второй особенностью методики.

Кроме того, в процессе формирования базы данных параллельно с формализованной обработкой можно создавать формализованную модель предметной области (с помощью, скажем, дескрипторных языков, если выбрана жесткая концептуальная модель, или путем расширения парадигмального ряда, если принята размытая модель). Это позволяет создавать и сравнивать между собой концепту-

234

альные модели различных школ и направлений; получать новые специфичные знания о предметной области и добавлять их в формируемую базу данных в виде наукометрического обзора. Это является третьей особенностью используемой методики.

Следует отметить, что выбор «жесткой» стратегии поиска и, соответственно, применение первого варианта моделирования, предусматривающего построение жесткой концептуальной схемы, оправданны, когда рассматриваемая предметная область достаточно хорошо изучена. В этом случае цель - формирование полнотекстовой базы данных, достаточно полно отражающей данную предметную область, - сравнительно быстро достигаема.

Второй вариант более трудоемкий, его следует использовать для исследования недостаточно изученных областей знаний, а также в случае, когда начинают появляться публикации, не вполне вписывающиеся в традиционную концептуальную схему какой-либо предметной области, что говорит о необходимости пересмотра ее парадигмы.

Подготовка полнотекстовой базы данных носит циклический характер. На каждом очередном шаге цикла в процессе формирования библиотеки уточняется модель заданной предметной области, добавляются новые гипертекстовые связи и выявляются так называемые «белые пятна» - те аспекты проблемы, которые присутствуют в концептуальной модели, но не отражены в имеющихся текстах.

Таким образом, интеллектуальные информационно-поисковые системы позволяют решать две основные задачи, стоящие перед пользовате-

235

лями ГТ-систем. Первая связана с поддержкой ориентации пользователя в процессе его «путешествия» по информационному массиву (в любой момент можно определить место данного текста в классификационной

схеме, вернуться в «обзор» -специально написанный для личной библиотеки путеводитель по ней и т.д.). Вторая задача связана с получением данных, необходимых для проведения библиографической и наукометрической обработки текстов.

Следует отметить, что при поиске и отборе релевантной информации в подобных системах основная роль отводится человеку. Только человек может оценить ситуацию и принять решение, основываясь в первую очередь на содержащихся в текстах смыслах и на соответствии их концептуальной модели предметной области. При этом он использует различные инструментальные средства, в том числе средства автоматизированной формализованной обработки, о которых шла речь выше, а также другие средства поддержки, в частности экспертную систему для логического обоснования тех или иных принимаемых решений.

Система ЭЛБИ является прекрасным инструментом для усиления творческой деятельности, но в конечном счете результат определяется не возможностями машины, а способностями человека, его интеллектом.

Заключение

Семиотика - наука о знаках и знаковых системах - позволяет обнаружить знаковый характер различных ситуаций в человеческом обществе. Особый интерес представляет семиотический подход к решению прикладных задач, связанных с исследованием и проектированием знаковых систем, используемых в процессах передачи и обработки информации.

С появлением персональных компьютеров сложились реальные предпосылки развития интеллекта человека на основе стимулирования его когнитивных способностей, обусловленных спецификой взаимодействия функциональных асимметрий мозга.

Если раньше развитие компьютерных систем шло преимущественно в направлении улучшения таких характеристик, как быстрдействие, емкость памяти, габариты, то сейчас, в период всеобщей компьютеризации и глобальной информатизации, на первое место выходит проблема общения человека с компьютерными системами, и один из путей решения этой проблемы - создание технологии визуализации данных средствами современной компьютерной графики.

237

Компьютерные, информационные и телекоммуникационные технологии, проникая в такие формы социальной коммуникации, как пресса, издательское дело, радио, кино, телевидение, постепенно стирают грани между ними. Есть основания полагать, что в будущем все эти формы образуют единую интегрированную информационную среду, которая будет обеспечивать весь процесс массовой коммуникации в обществе.

Информатизация общества на основе массового внедрения средств вычислительной техники - процесс необратимый. Но именно процесс, а не единовременная акция. По-видимому, пройдет немало времени, прежде чем плоды компьютеризации начнут зримо ощущаться. Нынешний же ее этап не может быть идентифицирован иначе как начальный. И задачи этого этапа во многом специфичны. Еще только предстоит построить инфраструктуру, отвечающую глобальным целям информатизации. Какой бы грандиозной ни казалась задача переноса информации из бумажной среды в компьютерную, ее все равно придется решать, иначе все разговоры об информатизации так и останутся лишь разговорами.

Современные компьютерные системы вместе с человеком образуют коммуникативную систему взаимодействия, в которой обмен информацией осуществляется в знаковой форме. Одно из основных требований, предъявляемых к разработчикам таких систем, состоит в решении проблемы пользовательского интерфейса, то есть создания аппаратных и программных средств поддержки диалога с использованием знаковых систем различной природы.

238

Разработка системных принципов создания комфортного и эффективного диалога между человеком и ЭВМ предполагает комплексное изучение основных компонентов системы «человек—ЭВМ»: психологических, семиотических, эргономических и других аспектов процесса общения.

Среди гуманитариев распространено мнение о том, что компьютеризация может отрицательно сказаться на духовном развитии общества. В частности, по мнению книговеда М.П. Ельникова, вычленение информации из первоисточника и механический перенос ее на новый вид носителя приводит к тому, что «потребитель получает не знание, а только информацию о знании, познание явления в полном объеме подменяется пониманием лишь его частностей». Автор задается вопросом, не ожидает ли человека участь стать «винтиком и болтиком» некоей глобальной машинизированной системы? И приходит к выводу, что «те, кто создают, совершенствуют, внедряют "умные машины", мало думают или не хотят думать о том, что они закладывают под человеческую цивилизацию, как некогда мало думали об этом создатели динамита, ядерной энергии, космических ракет...» [16].

Еще более определенно о возможности превращения человека в машиноподобное существо высказался в свое время русский философ Н.А. Бердяев: «Настанет время, когда будут совершенные машины, которыми человек мог бы управлять миром, но человека больше не будет. Машины сами будут действовать в совершенстве и достигать максимальных результатов. Последние люди сами пре-

239

вратятся в машины, но затем и они исчезнут за ненужностью и невозможностью для них органического дыхания и кровообращения» [5].

Есть надежда, однако, что общество сумеет избежать этой участи. Основанием для оптимизма служит появление все большего числа сторонников этических норм регулирования путей дальнейшего развития компьютерной техники. Так, Фридрих Рапп, известный немецкий философ, отмечает, что «для развивающейся компьютерной техники, возможно, требуется, чтобы ее преимущества и недостатки объяснялись и открыто обсуждались... Причем наряду с важными экономическими соображениями следовало бы принимать во внимание также отдаленные социальные, культурные и экологические последствия» [48].

Рассматривая в качестве примера одно из последних достижений технической цивилизации - создание систем искусственного интеллекта, психолог и эргономист Е.Б. Моргунов приходит к выводу, что для устранения возможности подчинения компьютеру необходима опора на гуманистические традиции, на культуру: «...решение проблемы лежит не в самих системах искусственного интеллекта, а прежде всего в сознании их создателей. Разрабатываемые системы могут занять надлежащее место, если способствовать обогащению культуры их проектировщиков. Если это удастся, последствия не замедлят сказаться...» [36].

Литература

- 1 *Аристотель*. Об искусстве поэзии. М., 1957.
- 2 *Бахтин М. М.* Проблемы поэтики Достоевского. М., 1963.
- 3 *Бахтин М. М.* Проблема текста. Опыт философского анализа // Вопросы литературы. 1976. №10.
- 4 *Белый А.* Критика. Эстетика. Теория символизма. В 2-х т. Т. 1. М., 1994.
- 5 *Бердяев Н.А.* Человек и машина. Проблема социологии и метафизики // Вопросы философии. 1989. №2.
- 6 *Бодуэн де Куртене И.А.* Избранные труды по общему языкознанию. Т. I. М., 1963.
- 7 Бор *Н.* Атомная физика и человеческое познание. М., 1960.
- 8 *Вернадский В. И.* О науке. Дубна, 1997.
- 9 *Винер Н.* Кибернетика и общество. М., 1958.
- 10 *Выготский Л. С.* Мышление и речь. М., 1996.
- 11 *Герчук Ю.Я.* Очерк истории искусства книги // Книжное дело: Ежегодник. М., 1993.
- 12 *Гиляревский Р.С., Субботин М. М.* О возможности оценки перспективности новых информационных технологий (на примере гипертекстовой технологии) // НТИ. Сер. 2. 1988. №12. С. 2-5.
- 13 *Гинее А.* Гипертекст - машина реальности // Иностранная литература. 1994. №5. С. 248-249.
- 14 *Доброхотова Т. А., Брагина Н.Н.* Принципы симметрии-асимметрии в изучении сознания человека // Вопросы философии. 1986. № 7. С. 13-27.
- 15 *Дубинин Н.П.* Общая генетика. М., 1970.
- 16 *Ельников М.П.* Книга в информационном поле // Международный форум МАИ. Секция «Книгоиздание и информатизация», 22-28 ноября 1992. Тезисы докладов. М., 1992. С. 20-21.
- 17 *Зенкин А.А.* Экология мышления // Информатика и образование. 1989. №6. С. 112-117.
- 18 *Зенкин А.А.* Обобщение теоремы Гильберта-Варинта // Вестник МГУ. Сер. 1, Математика, механика. 1983. №2. С. 11-19.
- 19 *Зенкин А. А.* Когнитивная компьютерная графика. М.: Наука, 1991.
- 20 *Зинченко В. П.* Современные проблемы образования и воспитания // Вопросы философии. 1973. № 11.
- 21 *Криулина А.А.* Цвет в нашей жизни. Курск, 1993.
- 22 *Крушевский Н.В.* Очерк науки о языке. Казань, 1883.
- 23 *Левин М. Ш.* Иерархическая гипертекстовая система // Информационные процессы и системы. 1989. №6. С. 10-13.
- 24 *Леонтьев А.А.* Психология общения. М., 1997.
- 25 *Леонтьев А.Н.* Проблемы развития психики. М., 1981.
- 26 *Локк Дж.* Избранные философские произведения. М., 1960.

- 27 *Ломоносов М. В.* Избранные произведения. М.-Л., 1965.
- 28 *Лотман Ю.М.* Внутри мыслящих миров. Человек — текст - семиосфера - история. М., 1996.
- 29 *Лотман Ю.М.* Семиотика кино и проблемы киноэстетики. Таллинн, 1973.
- 30 *Лотман Ю.М., Цивьян Ю.Г.* Диалог с экраном. Таллинн, 1994.
- 31 *Маркс К., Энгельс Ф.* Сочинения. 2-е изд. Т. 20. М., 1970.
- 32 *Маслов С.Ю.* Асимметрия познавательных механизмов и ее следствия // Семиотика и информатика. 1983. Вып.20. С. 3-31.
- 33 *Матурана У.* Биология познания // Язык и интеллект. М., 1996.
- 34 *Мейерхольд В.Э.* О театре. СПб., 1913.
- 35 *Мичи Д., Джонстон Р.* Компьютер-творец. М., 1987.
- 36 *Моргунов Е.Б.* Человеческие факторы в компьютерных системах. М., 1994.
- 37 *Налимов В. В.* Вероятностная модель языка. М., 1979.
- 38 *Николаенко Н.Н., Деглин В.Л.* Семиотика пространств и функциональная асимметрия // Уч. записки Тартуского университета. 1984. Вып. 641. С. 48-67.
- 39 *Петров В. В.* Язык и искусственный интеллект: рубежи 90-х годов // Язык и интеллект. М., 1996.
- 40 *Платон.* Сочинения в трех томах. Т. I. М., 1968.
- 41 *Поликахин А.В., Савин А.Ю.* Гипертекст: сущность, состояние, проблемы, перспективы. М., 1993.
- 42 *Портнов А.Н.* Язык и сознание: основные парадигмы исследования проблемы в философии XIX-XX вв. Иваново, 1994.
- 43 *Поспелов Д.А.* Моделирование рассуждений. М., 1989.
- 44 *Поспелов Д.А., Осипов Г.С.* Прикладная семиотика // Новости искусственного интеллекта. 1999. №1.
- 45 *Потебня А.А.* Слово и миф. М., 1989.
- 46 *Почепцов Г.Г.* История русской семиотики до и после 1917 года: Учебно-справочное издание. М., 1998.
- 47 *Пуанкаре А.* О науке. М., 1965.
- 48 *Рапп Ф.* Многоаспектность современной техники // Вопросы философии. 1989. №2.
- 49 *Розенберг А.В.* Философия архитектуры. М., 1923.
- 50 *Розин В. М.* Визуальная культура и восприятие. Как человек видит и понимает мир. М., 1996.
- 51 *Руссо Ж.Ж.* Педагогические сочинения. Т.1. М., 1981.
- 52 *Соломоник А.* Семиотика и лингвистика. М., 1995.
- 53 *Сорокин П.А.* Система социологии. Т.1. Пг., 1920.
- 54 *Соссюр Ф.* Труды по языкознанию. // Пер. с франц. под ред. А.А. Холодовича. М., 1977.
- 55 *Степанов Ю.С.* Семиотика. М., 1972.
- 56 *Субботин М. М.* Новая информационная технология: создание и обработка гипертекстов. М., 1992.

- 244
- 57 *Уотсон Дж.* Молекулярная биология гена. / Пер. с англ. М., 1967.
- 58 *Урсул А.Д.* Информация // Философский энциклопедический словарь. М., 1983.
- 59 *Фреге Г.* Смысл и денотат // Семиотика и информатика. 1977. Вып. 8.
- 60 *Хлебников В.* Творения. М, 1986.
- 61 *Эйнштейн А.* физика и реальность. М., 1991.
- 62 *Эко У.* Заметки о романе «Имя розы» // У. Эко. Имя розы. М., 1990.
- 63 *Ямпольский И.Б.* Память Тиресия: Интертекстуальность и кинематограф. М., 1993.
- 64 *Andersen P.B.* Semiotics and informatics: computer as media // Information technology and information use. Copenhagen, 1986. P. 64-97.
- 65 *Bruner J.* Education as Social Invention. Cambridge, 1969.
- 66 *Bush V.* As we can think // Atlantic Monthly. Vol.176, 1945. №1. P.65-69.
- 67 *Flores F., Graves M., Hartfield B., Winograd T.* Computers Systems and the Design of Organizational Interaction // ACM Transactions on Office Information Systems. Vol.6. 1988. №.2. P.153-172.
- 68 *Hannemann J., Thuring M., Streitz N.A.* From Ideas and Arguments to Hyperdocuments: Travelling through activity Spaces/ Proc. of the conf. Hypertext'89. Amsterdam, 1989.
- 69 *Kammersgraad J.* Four different perspectives on human-computer interaction // Intern. J. Of Man-Mach. St. 1988. Vol. 28. P. 343-362.
- 70 *Kellog R.T.* Effect of topic knowledge on the allocation of processing time / Memory & Cognition, 1987. 15(3)
- 71 *Kuutti K., Bannon L.J.* Some confusions at the interface // Proc. of the conference — Human jobs and computer interfaces. Amsterdam, 1991.
- 245
- 72 *Nielsen J.* Hypertext & Hypermedia. London: Academic Press, Inc., 1990.
- 73 *Oilet P.* La documentation en matière administrative // Actes de la Conference internationale de bibliographie. Bruxelles, 1908. P.147-154.
- 74 *Scardmalia M., Bereiter C* Knowledge telling and knowledge transforming in written composition // Advances in applied psycholinguistics. 1987. №12.

Именной и предметный указатель

А

Авдеев Р.Ф. 97
Аристотель 41
Асимметрия функциональная 26

Б

База знаний 206
Бахтин М.М. 82,104
Белый А. 119
Беннон Л.Дж. 151
Бердяев Н.А. 239
Бодуэн де Куртене И.А. 46, 73
Бор Н. 49, 113
Брунер Д. 25
Буш В. 141
Брюллов К. П. 121

В

Вернадский В. И. 97, 114
Винер Н. 32, 95
Выготский Л. С. 12

Г

Гармония цвета аналоговая 172
- дополнительная 173
Гейтс Б. 70
Генетический код 69
Герменевтика 90
Герчук Ю.Я. 104
Гёте И. В. 170
Гиляревский Р.С. 140
Гипербиблиотека 231
Гипербола 119
Гиперлитература 48
Гипертекст 137
Глушков В.М. 96
Гоголь Н.В. 119
Гомоморфизм 88, 191
Гумбольдт В. 45
Гутенберг И. 19

247

Д

Декарт Р. 42
Денотат знака 51
Джойс Майкл 48
Диалогизм 104

Е

Евреинов Н.Н. 135
Ельников М.П. 239

З

Зенкин А.А. 38, 40
Зенон 76
Зинченко В.П. 107
Знак 46, 50
Знаки иконические 46
- индексальные 46
- конвенциональные 46
- натуральные 55
- образные 55

Знаковая система 53

- ситуация 51

И

Изоморфизм 87, 190

Иконические знаки 167

Интуиция 31

Информация 97

Искусственный интеллект 202

К

Каммерсгаард Дж. 157

Кино 127

Клодт П.К. 122

Колмогоров А. Н. 96

Коммуникация 11

- вербальная 106

- художественная 110

Компьютерная графика

- интерактивная 39

- когнитивная 36

Кондильяк Э. 44

Конклин Дж. 139

Конструктивизм 47

Контекст 100

Концепт знака 51

Крик Ф.Х.К. 67

Крушевский Н.В. 46, 80

Крылов И.А. 118

Кугель А.Р. 126

Куути К. 151

Л

Лафантен А. 140

Левин М. Ш. 146

Лейбниц Г. 44

Леонтьев А.Н. 12

Лермонтов М. Ю. 118

Леруа Э. 97

Лингвистика генеративная 81

248

- математическая 81

Лингвистический структурализм 81, 82

Литота 119

Локк Д. 43

Ломоносов М.В. 74

Лотман Ю.М. 82, 115, 117, 129, 131

Люмьер, братья 128

М

Мабильон Ж. 89

Мамардашвили М. 36

Маркс К. 98

Матурана У. 35

Машинный перевод 91

Мейерхольд В.Э. 125, 127

Мичи Д. 215

Метафора 118

- «компьютер как партнер по диалогу» 155

- «модель мира» 158

Метонимия 118

Модели когнитивные

- логические 208

- мысленные 200
- представления знаний 207
- производственные 211
- семиотические 196
- физические 194
- фреймовые 211
- Моделирование 179
- имитационное 188
- Моисеев Н.Н.* 97
- Моргунов Е.Б.* 240
- Морозов Н.* 89
- Мышление вербальное 27
- наглядно-образное 28

Н

- Налимов В.В.* 49
- Нельсон Т.* 145
- Нильсен Я.* 145
- Ноосфера 96
- Норман Д.А.* 149
- Ньютон И.* 170

О

- Общение 11
- Омонимия 52, 53, 85
- Онтогенез 102
- Оппозиция знаков 60
- Отле П.* 140

П

- Павич М.* 48
- Павлов И. П.* 31
- Перцепция 17
- Петров В.В.* 33
- Пиктограмма 167
- Пирс Ч.* 46, 64, 126
- Платон* 41, 72
- Плиний Мл.* 120

249

- Поликахин А.В.* 138, 146, 229
- Полисемия 197
- Пользовательский интерфейс 148
- Портнов А.Н.* 38
- Постмодернизм 49
- Постструктурализм 47
- Потебня А.А.* 82, 114
- Почепцов ГГ.* 123
- Прагматика 57
- Принцип дополнительности 49
- Пуанкаре А.* 31
- Пушкин А.С.* 121

Р

- Ракитов А.И.* 97
- Рапп Ф.* 240
- Розенберг А.В.* 123
- Розин В.М.* 107, 113
- Руссо Жан Жак* 13
- Рюиз Рауль* 134

С

- Савин *А.Ю.* 138, 146
- Семантические сети 210
- Семиология 45

Семиотика 45
- кино 123
- компьютерная 137
- нарративная 91
- прикладная 179
Сигматика 154
Символизм 119
Симультанность 102
Синекдоха 118
Синонимия 53
Синтактика 57
Системы записи 56
Сорокин П.А. 62, 64
Соссюр Ф. де 45, 76
Стихоживопись 108
Стойки 76
Структурализм 77
Субботин М.М. 48, 137, 143
Сюрреализм 134
Т
Тацит 120
Тезаурус 32
Тейяр де Шарден П. 97
Тимофеев-Ресовский Н.В. 97
Треугольник Фреге 51
Троп 117
Тютчев Ф.И. 13
У
Уотсон Дж. Д. 67
Урсул АД 97
Ф
Филогенез 102
Формализация 180

250

Фреге Г. 51
Фреймы 211
Х
Хатчинс Э. 159
Хлебников В. 78
Ц
Цветовая усталость глаз 176
Цветовой круг 172
Циолковский КЗ. 97
Цицерон 118
Ч
Чижевский А.Л. 97
Ш
Шеннон К. 95
Э
Эйнштейн А. 31
Эко У. 49
Экспертная система 206
Электронная библиотека 229
Энгельберт Д. 145
Энгельс Ф. 98
Я
Языки естественные 74
- формальные 74
Якобсон Р.О. 82

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	5
Глава I. О РОЛИ ЗНАКОВЫХ СИСТЕМ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА.....	11
1. Общение и коммуникативная деятельность человека.....	11
2. Этапы развития средств коммуникации... ..	18
3. Особенности восприятия информации человеком.....	25
4. О когнитивных моделях обработки информации.....	32
Глава 2. СЕМИОТИКА - НАУКА О ЗНАКАХ И ЗНАКОВЫХ СИСТЕМАХ.....	41
5. Развитие представлений о знаках и языках.....	41
6. Основные понятия семиотики.....	50
7. Принципы семиотического подхода.....	56
253	
Глава 3. ВИДЫ СЕМИОТИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....	65
8. Передача информации на генетическом уровне.....	65
9. Сигналы в животном мире и речевое общение человека.....	71
10. Язык как знаковая система.....	75
11. Проблемы создания и понимания текста. ..	82
Глава 4. СЕМИОТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ, ФУНКЦИОНИРУЮЩИЕ В ЧЕЛОВЕЧЕСКОМ ОБЩЕСТВЕ.....	95
12. О содержании понятия «социальная информатика».....	95
13. Процесс художественной коммуникации... ..	106
14. Художественная литература.....	115
15. Живопись и архитектура.....	120
16. Семиотика театра, кино и телевидения ___	123
Глава 5. КОМПЬЮТЕРНАЯ СЕМИОТИКА.....	137
17. Гипертекст - новый способ письменной коммуникации.....	137
18. Пользовательский интерфейс как знаковая система.....	147
19. Иконические знаки — пиктограммы.....	167
20. Кодирование цветом.....	170
254	
Глава 6. ПРИКЛАДНАЯ СЕМИОТИКА.....	179
21. Формализация и моделирование.....	179
22. Основные свойства модели.....	187
23. Типы моделей.....	194
24. Что такое искусственный интеллект?	202
25. Базы знаний и экспертные системы.....	206
26. Поддержка творческой деятельности человека.....	216
27. Интеллектуальные информационные системы.....	225
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	237
ЛИТЕРАТУРА.....	241
ИМЕННОЙ И ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ.....	247

Агеев В.Н. Семиотика

Оформление серии *Пестрецовой А.А.*

Верстка *Востриковой С.С.*

Корректор *Герман Г. И.*

ИД № 03510 от 15.12.2000

Подписано в печать 14.06.2002

Формат 70х90 1/32. Печать офсетная. Усл. печ. л. 9,36

Тираж 3000 экз. Заказ № 1642 .

Изд. № 55/01-и

ООО Издательство «Весь Мир»

Почтовый адрес: 101831 Москва-Центр, Колпачный пер., 9а Юридический адрес: 127214 Москва, ул.

Софьи Ковалевской,

д. 1, стр. 52

Тел.: (095) 923-68-39,923-85-68, Факс: (095) 925-42-69 E-mail: vesmirorder@vesmirbooks.ru;

<http://vesmirbooks.ru>

Отпечатано с готовых диапозитивов

во ФГУП ИПК «Ульяновский Дом печати»

432980, г. Ульяновск, ул. Гончарова, 14

ISBN 577770175-2

Электронная версия книги: [Янко Слава](http://yanko.lib.ru) (Библиотека [Fort/Da](http://yanko.lib.ru)) || slavaaa@yandex.ru ||

yanko_slava@yahoo.com || <http://yanko.lib.ru> || Исq# 75088656 || Библиотека:

<http://yanko.lib.ru/gum.html> || Номера страниц - внизу

update **23.01.07**