Ю.А. Шрейдер

Логика знаковых систем

(элементы семиотики)

1974

Шрейдер Юлий Анатольевич

Брошюра в популярной форме рассказывает о семиотике — новой отрасли знания, тесно примыкающей к математической лингвистике и математической логике.

Оглавление

Введение **4**

§ 1. Знаковая ситуация **9**

§ 2. Знаковые системы **41**

§ 3. Особенности употребления знаков **60**

§ 4. Текст, смысл, информация **83**

§ 5. Свойства и отношения 103

§ 6. Модели и теории 124

§ 7. Формальное понятие текста 153

§ 8. Текст и система 168

Введение

Эта небольшая книга задумана как беседа об основных понятиях семиотики — науки о знаковых системах. Интерес к семиотике в последнее время заметно возрос. Этому можно найти по крайней мере две серьёзные причины. Первая из них — это растущая роль процессов, связанных с содержательной обработкой информации. В этих процессах существенно выяснение структуры знаковых систем, позволяющих воплотить необ-

ходимую информацию. Более того, специально для таких процессов создаются искусственные знаковые системы: языки программирования, информационно-поисковые языки, языки для описания сложных систем и т.д.

Вторая причина состоит в проникновении строгих научных методов в гуманитарные области: лингвистику, литературоведение, психологию и т.д. А тут значительная доля проблематики состоит в изучении тех или иных знаковых систем, в чётком выделении определённых знаковых систем и установлении их свойств.

Этих причин уже достаточно, чтобы возник широкий интерес не только к исследованию конкретных знаковых систем или языков, но и к логике отношений между знаком и обозначаемым вообще, к пониманию общей

природы знаковых систем.

В результате семиотика из науки, интересовавшей когда-то очень узкий круг специалистов и, строго говоря, не имевшей самостоятельного научного статуса, превращается в науку, имеющую общеобразовательное значение. И тут выясняется, что очень трудно найти что-либо подходящее для первоначального ознакомления с предметом.

Совершенно неясно, какую книгу можно рекомендовать желающему ознакомиться с основным кругом понятий, концепций и методов семиотики. Существуют монографии и многочисленные статьи, где излагается концепция того или иного автора, отбирающего интересный для него круг понятий и идей семиотики. У неискушённого читателя вполне может создаться впечатление, что авторы разговаривают на совсем разных язы-

ках. Между тем профессионал отлично понимает, что речь идёт об одних и тех же проблемах, и владеет методом перевода с одной системы понятий на другую. В сущности основы семиотики существуют сейчас как устное предание, хранимое коллективами работающих и размышляющих над своим предметом семиотиков.

Устное предание в какой-то момент следует выразить в виде письменного текста. Хотя бы в целях его сохранения. В брошюре именно и делается попытка осуществить это, по крайней мере в одной из возможных форм, не претендуя на завершённость изложения, но вместе с тем делая это изложение по возможности систематичным.

В основу содержания положены лекции, прочитанные автором в Институте повышения квалификации информационных работ-

ников Госкомитета Совета Министров СССР по науке и технике и на факультете семиотики народного университета при ВИНИТИ.

В предлагаемой вниманию читателя брошюре избрана следующая структура изложения. Сначала излагаются общесемиотические понятия, которые иллюстрируются на общедоступных примерах из русского языка, языка элементарной алгебры и т.п. Затем вводятся простые, но важные логико-математические понятия, которыми оперирует семиотика при строгом описании знаковых систем. Наконец, дальше показывается, как в рамках этих понятий можно охарактеризовать различные знаковые системы.

§ 1. Знаковая ситуация

Знак

Вряд ли стоит пытаться точно определить, что такое знак. Это невозможно, как невозможно определить никакое из первоначальных понятий науки. Мы попробуем только объяснить это понятие, являющееся для семиотики основным. Для этого мы начнём

с понятия «знаковая ситуация». Речь идёт о ситуации, в которой есть что-то обозначаемое и есть знак для обозначения этого. Знаковая ситуация — это пара из знака и обозначаемого. Для последнего в семиотике имеется общепринятый термин *денотат*. Так называется то, что обозначается данным знаком. Приведём примеры различных знаковых ситуаций:

Собственное имя (ф.и.о.)	— человек, который носит это имя
Номер в гардеробе	— пальто и шляпа
π	— число, равное отношению длины окружности к диаметру
Заголовок книги, статьи и т.д.	— документ
Реферат	— документ

Классификационный индекс	— документ
Буква	— число (в алгебре)
Алгебраическая формула	— число, полученное в результате подстановки в эту формулу числовых значений переменных и выполнения всех требуемых выкладок
v	— скорость тела
$v = \frac{\mathrm{ds}}{\mathrm{dt}}$	— определение скорости тела
Уравнение, описывающее поведение физической системы	— физическая система
Рублёвая ассигнация	— товар ценой в один рубль
Этикетка к товару	— товар

Команда для ЭВМ	— операция, выполняемая в ЭВМ
Блок-схема алгорифма	— алгорифм
Чертёж	— устройство

Эту таблицу мы могли бы продолжать сколь угодно далее. Принцип её составления ясен: в левой колонке стоят знаки, в правой — обозначаемые, или, как принято говорить в семиотике, денотаты. Понятия знака и денотата, вообще говоря, неопределимы — они являются столь же исходными, как понятия множества, соответствия и т.п. Правда, в некоторых ситуациях мы можем дать формальные определения знака и денотата. Но в общем случае не остаётся ничего лучшего, как показать на примерах, что есть знаковая ситуация. А потом обсудить, какими харак-

терными чертами она обладает.

Основные черты знака

Можно указать на некоторые основные черты знака, проявляющиеся в подавляющем большинстве знаковых ситуаций. Мне представляется, что к числу основных особенностей знака относятся следующие три:

I. Способность знака выступать как заменитель обозначаемого.

II. Нетождественность знака и денотата (кроме разбираемого далее случая автономного употребления знака) — знак никогда не может полностью заменить обозначаемое.

III. Многозначность соответствия «знак-денотат» (конвенциональность обозначений).

Остановимся подробней на этих особен-

ностях. Первая особенность знака отчётливо видна на примерах. Алгебраическая символика позволяет нам вместо того, чтобы преобразовывать числовые выражения, оперировать с буквенными обозначениями этих величин. При этом в ряде случаев нам достаточно исследовать характер буквенного выражения, чтобы получить ответ на интересующий нас вопрос. Иногда же приходится в конце концов подставить вместо буквенных знаков числа (денотаты) и произвести с ними необходимые действия. В алгебраических выкладках мы числовое значение отношения длины окружности к диаметру заменяем знаком π. Например, если мы сравниваем объём некоторого конуса $\frac{1}{3}\pi R^2 H$ и цилиндра $\pi R_1^2 H_1$, то нам вовсе не нужно вычислять эти объёмы. Достаточно вычислить и сравнить величины выражений $\frac{1}{3}R^2 H$ и $R_1^2 H_1$. Здесь сим-

вол (знак) π полностью заменяет обозначаемую им численную величину. Исследование дифференциального уравнения, описывающего физическую систему, или системы формально-логических соотношений, описывающих функционирование переключательной схемы, — это, в сущности, замена реального объекта (денотата) его знаком. Рассматривая алгебраические соотношения между логическими переменными, описывающими состояние некоторой электронной схемы, мы можем уяснить себе действие этой схемы, не обращаясь к реальному устройству.

Эти два примера отчётливо показывают, что в ряде случаев исследование соответствующих знаков позволяет вообще обойтись без рассмотрения их денотатов. Вместе с тем видно, что знак не полностью адекватен денотату. Например, исследование идеализирован-

ных уравнений — это всегда потеря какой-то информации относительно реального объекта. Так, описывая действие переключательной схемы, приходится, кроме логического анализа, прибегать к экспериментальному исследованию переходных процессов, оценивать физические параметры схемы, отклоняющие её поведение от идеального.

В ряде случаев чтение реферата заменяет изучение исходного документа. Точно так же чтение статьи позволяет обойтись без воспроизведения описываемого в ней эксперимента. Тем не менее реферат не адекватен документу, а статья может не содержать всей необходимой читателю информации о тех фактах, которым она посвящена. В этих случаях читатель после ознакомления с рефератом обращается к оригиналу статьи, чтобы изучить её подробней. Или после прочтения статьи сам

восстанавливает необходимые выкладки или воспроизводит описанный в ней эксперимент.

Вместо того чтобы указать конкретного человека, которому поручается какое-то дело, можно назвать его имя или представить его анкету. И здесь знак замещает обозначаемого человека, хотя совершенно очевидно, что такая замена не всегда полноценна. Чтобы ознакомиться с внешностью некоторого человека, часто достаточно посмотреть на его фотографию. Тем не менее никакая фотография не даёт полного представления о внешнем виде изображённого на ней лица. На уроках зоологии и ботаники мы знакомимся с изображениями экзотических животных и растений. Разумеется, такое знакомство не равносильно непосредственному наблюдению. Портрет исторического деятеля или пейзаж кисти хорошего художника может содержать и та-

кую информацию об изображаемом, которая не постигается непосредственным наблюдением объекта. В данном случае неадекватность знака и денотата проявляется в том, что знак содержит дополнительную информацию. Точно так же в реферате может быть указана фактическая ошибка исходного документа или обращено внимание на связи документа с некоторыми другими источниками, оставшимися вне поля зрения автора документа.

Многозначность соответствия «знак-денотат» проявляется как в том, что один и тот же знак может означать разные объекты (*омонимия* или, иначе, *полисемия* знака), так и в том, что один и тот же денотат может определяться разными знаками. В последнем случае знаки называются *синонимичными*. Так, некоторое имя (Иван, Пётр, Сергей, ...)

может обозначать многих различных людей. Одно и то же буквенное алгебраическое выражение может обозначать в разных условиях разные числа. Уравнение

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$$

может обозначать условие, которому удовлетворяет электрический потенциал, потенциал скоростей идеальной жидкости, условие, которому подчиняется вещественная часть аналитической функции, и т.д.

Одно и то же заглавие (или даже одинаковый реферат) может соответствовать разным статьям. Вместе с тем один и тот же документ может иметь разные рефераты. Например, одна и та же статья может быть поразному отреферирована в разных выпусках реферативного журнала. Одно и то же число-

вое значение может описываться разными алгебраическими формулами. Один и тот же человек может быть представлен разными изображениями.

Как правило, знак — это условное обозначение, он не является обязательным. Один и тот же денотат можно обозначать по-разному.

Например, человека можно обозначить не с помощью имени, а номером в списке или кличкой. Кроме официальных фамилии, имени и отчества, которые регистрируются в метрике и паспорте, существуют прозвища, которыми называют человека в семье или в кругу близких.

Нет неразрывной причинно-следственной связи между именем и обозначаемым. Эта связь определяется в конкретной ситуации более или менее свободным выбором называющего. Заглавие статьи может выбирать-

ся с достаточно широким произволом, и на его выбор могут оказывать влияние самые неожиданные факторы. Например, желание автора «подстроиться» к тематике журнала или субъективная оценка сравнительной значимости отдельных результатов.

Значок для известной математической константы вообще является чистой условностью; с равным успехом могла бы быть взята любая другая буква. Но было бы очень трудно (и неразумно) пытаться изменить принятую традицию. Даже классификационный индекс документа допускает некоторый произвол в выборе, зависящий от интерпретации индексатора. Если же индексирование выполняется автоматически, то этот элемент произвола загоняется в алгоритм индексирования.

Вместо номерка в гардеробе нам могли бы выписывать квитанцию или снабжать сдан-

ную одежду миниатюрным радиопередатчиком, дающим условный сигнал. Значит, принятый способ обозначения является вовсе не обязательным и зависит от конкретной знаковой ситуации.

Концепт

До сих пор мы подчёркивали условность знака, его конвенциональность. Но в знаковых ситуациях проявляется всегда и противоположное свойство — системность употребления знаков. Например, даже при выборе собственного (личного) имени не существует полного произвола. Имена обычно выбираются из сравнительно узкого списка, специфического для данной социальной среды. Собственное имя не столько различает лю-

дей, сколько характеризует их принадлежность к некоторому слою. Имя может характеризовать национальность, социальную принадлежность, семейную традицию и т.п. Лет 10 назад значительная часть мальчиков в Москве была названа Сергеями и Андреями. В своё время у нас были распространены «революционные» имена: Вилен, Марксэна, Революция. Эти имена подчёркивали принадлежность детей к среде, порвавшей с прошлым, порвавшей с традицией давать детям имена по церковному календарю.

Каждое имя, кроме того, что оно обозначает предмет, обозначает и признак, некоторое релевантное свойство обозначаемого. Например, в слове «животное» мы обнаруживаем древнее значение слова «живот» — жизнь. Животные отличаются не наличием живота — брюха, а тем, что они живые, что им при-

сущ живот — жизнь. Таким образом, знак может не только обозначать конкретный денотат, но и указывать его место в мире, его отношение к универсуму.

Следовательно, знак — это не только условная метка обозначаемого (как номерок от пальто или квитанция на чемодан, сданный в камеру хранения), но и ярлык, определяющий какие-то свойства обозначаемого.

Выражаемые знаком свойства денотата, то понятие о денотате, которое несёт данный знак, называется *концептом* этого знака.

В предыдущем примере знаком является слово «животное». Концепт — понятие живого существа. Денотат — любое конкретное живое существо, которое имеется в виду в данной знаковой ситуации. Знак может означать и конкретный денотат и концепт. В западноевропейских языках это различие в упо-

треблении знака отмечается артиклем.

Неопределённый артикль при существительном показывает, что речь идёт о выражении концепта, заключённого в этом существительном. Определённый артикль показывает, что этот концепт используется для обозначения конкретного денотата. В русском языке аналогичную роль играет указательное местоимение.

В предложении «Обычно стол имеет четыре ножки» слово «стол» обозначает некий концепт, некоторое понятие о классе предметов.

В предложении «Этот стол сломан» слово «стол» явно указывает конкретный стол, о котором идёт речь в данной знаковой ситуации.

Отношение знака к своему концепту и денотату символически выражает треугольник

Фреге (рис. 1).

Рис. 1

Концепт — это информация, которую знак несёт о возможных денотатах, об их положении в системе реалий, об их месте в универсуме. Выбор денотата определяется конкретной знаковой ситуацией. Слово «стол» обозначает тот или иной конкретный стол в зависимости от конкретного контекста. Концепт в противоположность этому имманентно присущ самому знаку, точнее говоря, определяется местом знака в некоторой знаковой системе.

В алгебраическом выражении конкретная буква может обозначать (денотировать) любое число, т.е. её денотат определяется условиями конкретной знаковой ситуации. Однако концепт этой буквы предписан самим языком алгебры. Буква может означать только число (а не операцию или скобку). В букве уже содержится та информация, что обозначаемый ею предмет есть конкретное число.

Концепт показывает, насколько отношение знака к денотату не случайно, а обусловлено стремлением определить денотат в том или ином аспекте. На уровне концепта мы отвлекаемся от обстоятельств конкретной знаковой ситуации и переходим к систематическим приёмам обозначения. Но можно подойти к этому и с противоположной точки зрения: особенности знаковой ситуации диктуют тот или иной выбор знака с учётом присущего

ему концепта. Эти точки зрения не противоречивы, но взаимно дополнительны: описывают разные стороны связи концепта и денотата.

Это дополняемость можно проиллюстрировать следующим примером. Предположим, что нам необходимо обратиться к некоторому лицу. Проще всего не размышлять об особенностях той ситуации, в которой нам это понадобилось, и употребить наиболее нейтральное обращение (общий для данной среды способ обращения). В русском языке наиболее уместно обращение по имени и отчеству. К сожалению, этот способ непригоден для обращения к незнакомому лицу. Не случайно писатель В. Солоухин высказывал сожаление об утрате в нашем языке таких обращений, как «сударь» или «сударыня». Однако очень часто ситуация такова, что в наше обращение

мы должны вложить определённый смысл. Тогда мы выбираем наиболее подходящее по концепту обозначение лица, к которому мы обращаемся. Это может быть воинское звание, название должности или роли (скажем: «Товарищ, забывший на столе свою книгу, подойдите ко мне!»).

Когда лектор или автор учебника вводит некие стандартизированные обозначения (скажем, буквы x, y, z, u, w... для переменных величин), то он тем самым создаёт систему знаков, где каждый знак имеет определённый концепт и используется для обозначения того или иного денотата в строгом соответствии с этим концептом.

Итак, знак имеет две знаковые функции: он обозначает не только денотат, но и его концепт — *десигнат* данного знака. Заметим, что треугольник Фреге иногда может

быть вырожденным. Так, в ситуации, когда знак есть номерок от пальто, существует денотат, но нет концепта. Может наблюдаться и симметричная ситуация, когда есть концепт, но нет денотата. Примерами здесь могут служить название мифического существа «Единорог» или выражение «Российский император Александр IV». В том и другом случае есть представление об обозначаемом (концепт), но нет и не было самого обозначаемого.

Сама знаковая ситуация может оказаться переменной, и один и тот же концепт будет соответствовать переменному денотату.

Например, денотат может зависеть от говорящего, а десигнация оставаться постоянной. Это легко можно проследить на примере шуточной игры в МПС. В этой игре водящему в качестве угадываемого знака предлагается такое сокращение МПС — мой правый сосед.

Водящий должен догадаться, кто такой МПС и каким способом он назван, т.е. определить денотат и концепт знака. Тонкость состоит в том, что на вопросы водящего об МПС каждый из участников сообщает ответ, относящийся к своему правому соседу (т.е. к денотату, а не к десигнату). Путаница ответов должна помочь водящему сообразить, что знаковая ситуация является переменной, и найти соответствующий концепт — разгадать смысл аббревиатуры МПС.

Подчеркнём, что когда говорят о денотации, мы можем ограничиться конкретной знаковой ситуацией. И отношение знак — денотат случайно, то есть нет причинных (логических) связей, обусловливающих тот или иной выбор знака.

Когда же мы говорим об отношении знака к денотату через концепт, то возникает

системность, сходные обозначения для сходных обозначаемых. Например, мы говорим «животное» о ряде существ, связанных общей принадлежностью к животному царству. Такое обозначение связано а общностью обозначаемых предметов. Родство знаков часто соответствует родству предметов.

Системным образом происходит образование слов, означающих ряды однородных понятий, например, уменьшительных слов, отглагольных существительных, названий жителей данной местности и т.п.

Экстенсионал и интенсионал

Изложим теперь некоторые важные понятия, имеющие непосредственное отношение к треугольнику Фреге. Это понятия экстенсио-

нала и интенсионала.

Один и тот же знак может обозначать разные денотаты. Объём знака — это объём поля денотатов. Например, в Москве насчитывается много людей, имеющих фамилию, имя и отчество Иванов Иван Иванович. Множество этих людей характеризует объём знака «Иванов И.И.» Чтобы описать объём знака «животное», нужно рассмотреть всех животных, указать класс всех живых существ.

Такой подход к характеристике знака называется экстенсиональным, от слова экстенсия — протяжённость.

Экстенсионал знака — это класс всех его допустимых денотатов. Разные знаки могут иметь общий экстенсионал. Например, знаки «автор данного текста», «Шрейдер Ю.А.» и «Я» означают тот же самый денотат, определяемый рассматриваемой знаковой ситуаци-

ей.

Здесь все три знака имеют один и тот же экстенсионал. Эти три знака по-разному характеризуют тот же самый денотат, меня.

Совпадение знаков по экстенсионалу встречается вообще довольно часто, тогда, когда одни и те же предметы именуются разными способами, по разным признакам, разным аспектам.

Как известно из геометрии, следующие два выражения «точка, равноудалённая от двух данных точек» и «точка, лежащая на перпендикуляре, проведённом к середине данного отрезка» означают одно и то же множество точек. Следовательно, эти выражения имеют общий экстенсионал. Но эти выражения суть разные знаки, они выражают разные свойства точек. Следовательно, знак не характеризуется полностью по объёму, по свое-

му экстенсионалу.

Невозможность охарактеризовать полностью знак его экстенсионалом можно показать ещё на следующем примере. Вообразим, что перед нами четыре предмета: мак, тюльпан, дыня и огурец. Представим себе, что мы пытаемся объяснить кому-то понятие «красный», указав на мак и гвоздику, то есть чисто экстенсионально. Наш собеседник вполне может принять наше объяснение в том смысле, что слово «красный» обозначает цветок вообще. Даже если мы добавим к этим предметам ромашку, то он может ещё воспринять это слово как название всех цветов с определённого типа соцветием.

Существует ещё интенсиональный аспект знака, выражаемое знаком общее понятие. Экстенсионал знака — это его конкретное значение или класс принимаемых значений. *Ин-*

тенсионал — это смысл знака — понятие, которое соответствует знаку, способ, которым знак указывает место обозначаемого в системе явлений.

В экстенсиональной трактовке знак — это «метка», «бирка» предмета или события, выделяющая его среди других. С интенсиональной точки зрения знак — это «анкета» или «ярлык» данного предмета или события, отражающий его соотношения с другими предметами или событиями. Экстенсионально местоимения «я» и «ты» не различимы — оба могут обозначать любого человека. Но интенсионально они указывают различное отношение обозначаемого к говорящему.

Интенсионал знака — это содержание понятия или характеристика концепта, т.е. характеристика содержания знака. Различие между экстенсионалом и интенсионалом

— это различие объёма и содержания понятия, например, «металлообрабатывающий станок» и «станок для механической обработки металла».

Оба понятия имеют общий экстенсионал, обозначают те же предметы, но эти понятия различаются интенсионально, различие видно лишь в потенции, поскольку первое понятие шире (может относиться к лазерным станкам будущего).

Если мы говорим об экстенсиональным аспекте знака, то всегда имеется в виду конкретное время или пространство, то есть экстенсионал относится к конкретному состоянию действительности.

Если знаки всегда (в любых ситуациях, в любом мыслимом универсуме) означают одно и то же, это и есть интенсиональное совпадение. Равенство выражений 2×2 и 4 сохраня-

ется для любого мыслимого мира, поскольку мы и в мыслях не можем выйти за пределы логики. Сегодня знаки «чемпион мира по шахматам» и «Роберт Фишер» имеют общий экстенсионал. Эти знаки обозначают одно и то же лицо (денотат в сегодняшней знаковой ситуации). В частности, фразу «чемпион мира по шахматам ещё молод» можно без изменения её содержания заменить на фразу «Роберт Фишер ещё молод». Но совершенно очевидно, что указанные знаки имеют разные интенсионалы. Роберт Фишер только один из бывших и будущих чемпионов. Это обстоятельство подчёркивается тем, что в следующем примере фразы словосочетание «чемпион мира по шахматам» нельзя безнаказанно заменить на «Роберт Фишер». Вот эта фраза: «*Чемпион мира по шахматам* будет в 1981 году играть с кем-то из сегодняшних школь-

ников». Если бы мы сделали предложенную замену, то смысл фразы претерпел бы серьёзное изменение. В ней содержался бы прогноз о том, кто будет чемпионом мира в 1981 году.

Более тонкий пример — это интенсиональное различие знаков «первый космонавт» и «Юрий Гагарин». Разумеется, уже никто другой на планете никогда не станет первым космонавтом. Однако мыслима ситуация, при которой первым космонавтом оказался бы кто-то другой. Скажем, полетел бы дублёр Гагарина — Герман Титов. Этой чисто воображаемой возможности достаточно для интенсионального различия. И действительно, если мы произведём соответствующую замену во фразе «*Юрий Гагарин* первым полетел в космос», то получим фразу с другим смыслом «*Первый космонавт* — первым полетел в космос». Легко видеть, что вторая фраза со-

держит только информацию о состоявшемся полёте, в то время как первая — ещё и персональную информацию о космонавте.

Различие интенсионалов проверяется как раз тем, что в некоторой конкретной знаковой ситуации (в конкретной фразе) знаки становятся не взаимозаменимыми.

§ 2. Знаковые системы

Три аспекта семиотики

До сих пор мы говорили о конкретной знаковой ситуации, но, в сущности, семиотики рассматривать знаки изолированно не имеет смысла. В этом случае мы не сумели бы увидеть общие черты знаков, образующих единую знаковую систему. Практически возмож-

но смешение знаковых систем. Так, в русском тексте могут вкрапливаться куски иностранного текста (см. «Войну и мир» Л. Толстого, где имеются большие вставки французской речи).

Понятие знаковой системы является тоже одним из первоначальных понятий, поэтому не имеет определения. Однако можно попытаться дать объяснение этого понятия.

Знаковой системой называется некоторый набор знаков, в которой есть какие-то внутренние отношения между знаками, каким-то образом отображающие отношения между означаемыми.

В следующих примерах мы можем непосредственно наблюдать, как однотипное отношение между реалиями (принадлежность X—а Y—у) регулярно выражается средствами русского языка: Портфель Иванова, кузов

автомобиля, брат матери и т.п.

Такое отношение мы можем выразить регулярным образом в русском языке с помощью родительного падежа.

Вообще говоря, знаки изучаются в рамках некоторой знаковой системы. В конкретной знаковой ситуации знак прежде всего условен. В рамках знаковой системы можно обнаружить регулярность употребления знаков.

Существуют по крайней мере три основных аспекта изучения знаковой системы. Это (1) *Семантика*, (2) *Синтактика* и (3) *Прагматика*.

Следует подчеркнуть, что речь идёт не о трёх отдельных науках, а именно о трёх аспектах, свойственных любой знаковой системе.

Семантика

Семантика знака — это его отношение к обозначаемому. Семантика как часть семиотики изучает, как смыслы отдельных знаков связаны со смыслом целого текста, как в тексте вычленяются значимые куски. В задачу семантики входит выделение *темы* (о чём или о ком сообщается в тексте) и *ремы* (что именно сообщается). Семантика занимается изучением синонимических преобразований текста (преобразований, сохраняющих смысл) как в рамках одной знаковой системы, так и с переходом в другую знаковую систему (перевод текста). Более общий случай интересных для семантики преобразований — преобразования с сохранением «главной» части смысла (реферирование, индексирование).

Каковы могут быть отношения знака и обозначаемого?

Есть три возможности установления такого рода отношений.

1. По прямому сходству с означаемым. Это знак типа рисунка, который обозначает предмет. К этому же классу знаков можно отнести звукоподражательные слова или структурные формулы химических соединений.

2. По общему свойству (знаки-символы). В этом случае характеризует денотат на основе общего свойства предмета или родственного предмета.

Например, знаки ♀, ♂ обозначают соответственно планеты Венеру и Марс в астрономии, а в биологии — женский и мужской пол.

По происхождению эти знаки являются символами. Первый из них — стилизованное изображение старинного зеркала с ручкой, а

второй — щита с копьём.

Символическое использование знака встречается гораздо чаще, чем кажется на первый взгляд. Когда мы перечисляем своих друзей или участников некоторого события, то порядок перечисления символизирует степень дружбы или относительную роль персонажей в этом событии. Аналогичный смысл имеет порядок перечисления действующих лиц пьесы.

Способ расстановки (вёрстка) газетных сообщений символизирует их значимость и связь между собой.

3. Чисто условные знаки, связанные с обозначаемым соглашением в рамках данной знаковой системы.

Например, π обозначает отношение длины окружности к её диаметру. Ясно, что в самой букве π нет никакой даже символической

связи с приведённым отношением. Если бы Эйлер не ввёл такого обозначения, то вполне могло бы установиться и совсем иное.

В рамках системы мы можем классифицировать способы образования знаков.

Знаковая система в целом содержит некоторый принцип (или, в естественных языках, класс принципов) образования значений. Даже когда отдельная связь между знаком и обозначаемым чисто условна (или возникла исторически достаточно давно, так что способ образования этой связи в значительной степени забыт), системность обозначений остаётся в ряду знаков. Характерный пример системности — это обозначения (названия) однотипных химических соединений (окись, гидрат и т.п.). Здесь знаковая система содержит в себе классификацию реальных объектов, их членение на группы, объединённые общим свой-

ством.

В способе обозначения (в семантике знака) может проявляться отношение говорящего (автора текста) к обозначаемому (ср., например, заголовки газетной хроники). Или, казалось бы, совсем нейтральный случай — разделение математических утверждений в учебнике на теоремы, леммы, замечания и связующий текст. В последнем случае само членение материала выражает некоторое отношение автора к относительной значимости того или иного факта.

Когда мы говорим о семантике какого-то сообщения, то всегда имеем в виду, что говорящий вложил в этот знак, так как один и тот же знак может изображать разные предметы, события или ситуации.

Например, английское приветствие «How do you do!» отнюдь не является вопросом.

Аналогично этому вопрос «Как поживаете?» всё чаще употребляется в нашем языке как чисто символический, то есть приобретает смысл приветствия, а не вопроса, на который ожидается сколько-нибудь обстоятельный ответ.

Семантика таких текстов не столь прямолинейна, как это может показаться на основе лексико-грамматической структуры.

Уточним несколько употребляемую терминологию. Когда мы говорим о знаке, то мы как бы подразумеваем, что у него есть обозначаемое.

Денотат и концепт, вместе взятые, характеризуют семантику знака, обозначая его значение и смысл.

Приблизительно в том же значении, как и термин «знак», мы употребляем слова «сообщение» и «текст».

Итак, мы имеем табличку соответствий

Знак	Семантика
Текст	Смысл
Сообщение	Информация.

Тем самым можно говорить о смысле знака, текста, сообщения.

Когда говорится о знаке, то имеется в виду прежде всего обозначение ситуации, ярлык, этикетка. Говоря о сообщении, мы обычно имеем в виду акт коммуникации, когда необходимо кому-то нечто сообщить, послать извещение о ситуации.

Надпись на клетке в зоопарке — это знак содержащегося в ней животного, в этой надписи важнее всего соответствие имени и зверя. Чёрная метка (в «Острове сокровищ» Стивенсона) это прежде всего сообщение о сложившейся ситуации. Хотя, с другой сто-

роны, надпись на клетке можно рассматривать как сообщение, обращённое к посетителям зоопарка, а чёрную метку — как знак недовольства пиратов своим атаманом.

Значит, термины «сообщение» и «знак» употребляются на равных правах. Сообщение — в тех случаях, когда есть адресат, о котором специально заботится автор текста. Поэтому часто говорят о *знаковой функции* и *коммуникативной функции* языка.

Когда говорится о знаке, то говорится о денотате или концепте. Когда говорится о сообщении, то говорится об информации, которую оно несёт. Поэтому в сообщении важную роль играет ситуационный момент, ориентировка на конкретного адресата, способного воспринять нужную информацию из текста.

Так, фразы на русском и японском языке

могут иметь общий смысл, обозначать одно и то же, но они для нас несут разную информацию.

Синтактика

Синтактика — это аспект знаковой системы, связанный с правильностью построения знака.

К синтактике относится изучение внутренней структуры текста, отношений между вхождениями разных знаков в текст. Синтактика знаковой системы определяет внутренние законы, по которым построены тексты данной системы.

Короче говоря, законы синтактики определяют, что есть правильно построенный текст данной знаковой системы.

Возьмём для примера следующие три предложения:

1) Книга лежит на столе.

2) Жена холостяка сочиняет квадрат.

3) Лежит книгу над.

Всё это фразы, записанные русскими словами. Чем эти фразы отличаются?

1) Первая фраза понятна, она описывает конкретную ситуацию, имеет смысл, но как сообщение она не несёт информации. Чтобы эта фраза имела кроме смысла и информацию, она должна быть помещена в контекст.

2) Вторая фраза не имеет смысла, она ничего не означает. Но грамматически она составлена правильно.

Разница между 1) и 2) чисто семантическая. С точки зрения грамматики, синтаксиса обе фразы корректны.

Но вторая фраза могла бы иметь смысл

в некоторой ситуации, то есть потенциально может быть осмыслена.

Синтаксически правильные тексты потенциально могут быть осмыслены. Они просто ещё не получили нагрузку в языке. В языке есть много возможностей образовать новый смысл, осмыслить тексты, ещё не вошедшие в обиход.

Выражение «Чёрное солнце» на первый взгляд может показаться бессмыслицей. Однако в поэтические тексты это сочетание вошло как почти традиционная метафора, идущая от Бодлера.

3) Третья фраза неправильно построена. Она не дошла до того уровня, когда можно говорить о смысле. Она не соответствует правилам русской грамматики.

Разница между, с одной стороны, 1), 2) и, с другой стороны, 3) — это и есть синтактика.

Она отличает правильно построенные в данной знаковой системе тексты от неправильных.

Например, в языках программирования возникло важное понятие ППФ — правильно построенной формулы. Фактически в приведённых трёх случаях русских фраз мы говорим о ППФ 1) и 2), третья фраза не есть ППФ. В языке алгебраических выражений $(a^2+b^2)a$ есть ППФ, а выражение $(a++b)a)$ не является ППФ.

Итак, синтактика — это способ изучения правильно построенных формул языка (знаковой системы).

Прагматика

Прагматика — это тот аспект знака, который относится к восприятию этого знака адресатом. Один и тот же знак может восприниматься по-разному в зависимости от установки адресата.

Например, мальчики читают «Войну и мир» и воспринимают только всё то, что относится к войне. Роман Л. Толстого воспринимается на уровне прагматики как приключенческое произведение. Это тоже своеобразная прагматика.

Мы можем теперь попытаться нарисовать картинку (см. рис. 2), изображающую структуру всех трёх аспектов знака в знаковой системе.

Автор может использовать слова не в традиционном их значении, но представляя себе,

что они могут быть адекватно восприняты адресатом. Тем самым автор текста при его составлении может учитывать прагматический аспект.

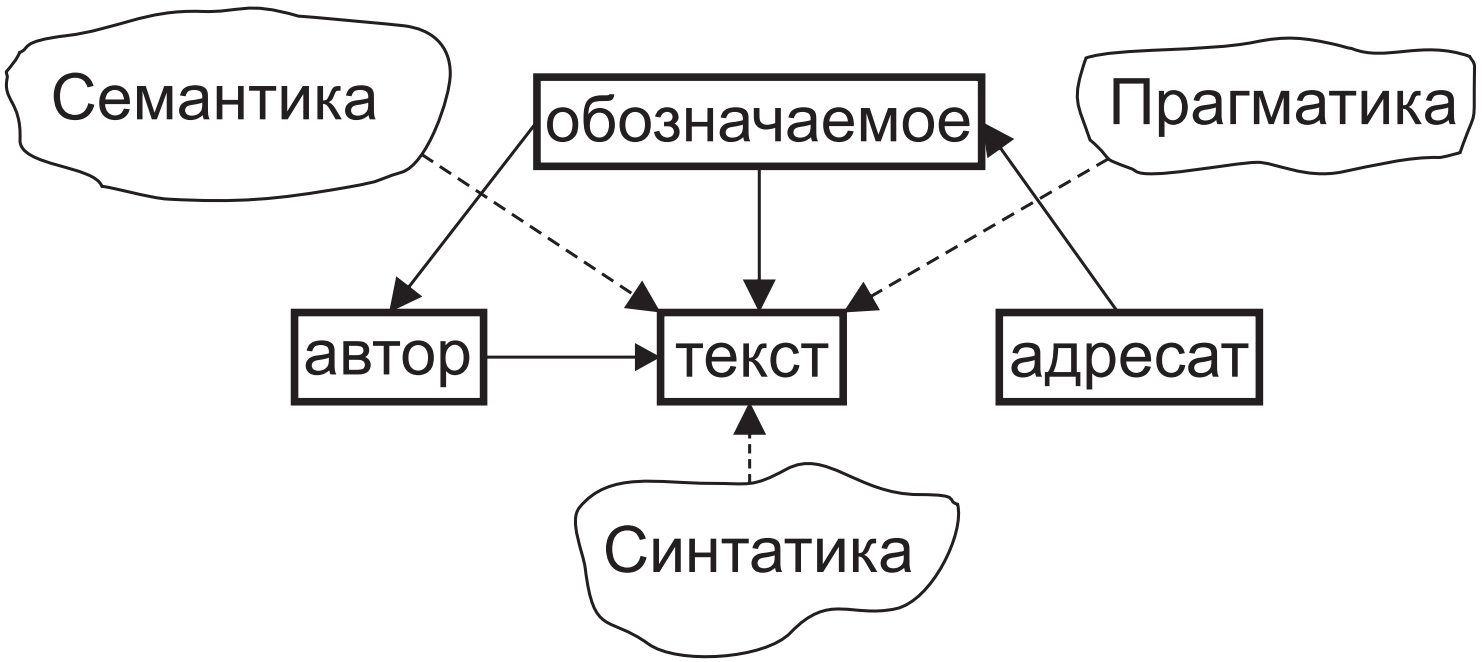

Рис. 2

Во время отступления польской армии в кампании 1939 года одно соединение получило предписание открытым текстом «идти на обед к Вержбицкому». Для немецкого командования эта фраза ничего не значила, но для польских офицеров это имело тайный смысл

— фамилия хозяина ресторана в одном из польских городов. Тем самым был зашифрован указанный пункт отступления для этого соединения.

Здесь в тексте сообщения семантика едина, но прагматика для разных адресатов разная. Этот пример сознательного учёта прагматического аспекта при передаче информации, несущей заданный смысл, приведён А.А. Брудным в работе «Коммуникации и семантика» (Вопросы философии, 1972, № 4).

Рассмотрим все три аспекта знака на примере реферата.

Семантика реферата — содержание реферируемой статьи. Например, иногда говорят: статья не заслуживает реферирования. Это означает, что семантика бессодержательна.

Синтактика реферата — наличие всех библиографических данных, структура перечис-

ления фактов, объём. Если синтаксические требования не выполнены референтом, то редактор реферат не пропустит.

Прагматика реферата — понятность кругу читателей. Рефераты могут различаться по назначению для читателя. В одном случае читатель ограничивается чтением реферата, в другом — обращается к первоначальному тексту (к статье). Как реагирует адресат на текст — это и есть прагматика реферата.

Известно, что для хороших научных статей характерны чёткие утверждения и хороший синтаксис. И наоборот, когда плохой студент не знает содержания билета, то извергаемый им текст хаотичен, синтаксически неправилен. Когда человек ясно думает, он обычно ясно говорит, так что содержательная семантика текста и его правильное синтаксическое оформление идут рядом.

§ 3. Особенности употребления знаков

Многозначность соответствия между знаком, концептом и денотатом проявляется в некоторых характерных явлениях, встречаемых очень часто в естественных языках и создающих известные трудности при создании формализованных искусственных языков.

Омонимия

Знак (сообщение, текст) называется *омонимом* (омонимичным знаком), если он может обозначать разные концепты. Типичный пример омонима — это слово «соль» (конкретное вещество, тип химических соединений, нота, главная часть).

Заметим, что каждый знак обычно имеет много денотатов, скажем тетрадь (эта, та, другая. . .), но если он имеет один концепт, то мы такой знак не считаем омонимом. В случае омонимии знак имеет и разные концепты.

Одним из видов омонимии является *полисемия* — пучок родственных концептов, выражаемых общим словом. Для полисемии характерна разница обозначаемых предметов при очень похожих концептах. Обычно полисемия связана с общим «гнездом» смыслов

или с метафорическим «переносом» смысла.

Например, слово «ключ» имеет разные смыслы (дверной ключ, нотный ключ, ключ к шифру, источник). Все эти смыслы имеют нечто общее — «способ открывания, проникновения». Дверной ключ позволяет открыть дверь, нотный или шифровальный ключ позволяет проникнуть в суть нотной записи или шифра, ключ — источник — сам проник из-под земли наружу, открыв себе выход.

Слово «пост» в русском языке и омонимично и полисе-мично. Пост, занимаемый часовым, служебный пост — это полисемичные варианты. И тот и другой сводится в конце концов к общему концепту — «место в системе». Вполне мыслимо метафорическое выражение типа «полупроводниковые приборы оттеснили с занимаемого прежде поста электронные лампы». Но есть и совершенно

несвязанный с предыдущим смысл у того же слова — это пост как соблюдение определённых запретов на еду или удовольствия. Этот смысл может быть использован в производных словах вроде «постное масло» или метафорически, скажем во фразе «после упоённого чтения Достоевского он неделю постился: читал только учебники».

Характерные омонимы возникают в случаях, когда слово может иметь (в зависимости от контекста) разные грамматические категории: «строгий *устав*» — «*устав* от занятий, он пошёл в кино»

«Людовик XVI *правил* Францией» — «нарушение *правил* приличия».

Омонимия возникает не только на уровне отдельных слов, но и на уровне фраз. Вот несколько примеров омонимии разной природы:

1) Мать *любит* дочь. (Кто кого любит? Грамматическая структура неоднозначно определена.)

2) Мастер начал *печь*. (Строить печь или печь пироги? Контекст не определяет значение омонима «печь».)

3) *Сделать* из мухи слона. (Метафора или технологический процесс?) Здесь буквальный смысл обычно никто и не подозревает. Но уже выражения «попасть живым на небо» или «погреть руки» могут быть употреблены и буквально. Бывают и примеры раздвоения смысла метафоры.

Синонимия

Это случай, когда разные знаки имеют общий денотат, то есть один и тот же денотат

имеет разные знаки.

Например, одного и того же человека можно назвать с помощью собственного имени или обратиться к нему «коллега», «товарищ», «тёзка» и т.п.

В ситуациях использования синонимии есть важное обстоятельство — разные способы названия предмета означают часто отношение говорящего к сказанному.

Например, употребление архаичных слов — синонимов («если» — «ежели») придаёт тексту некоторый смысловой оттенок важности сказанного, а сочетание с другими стилистическими средствами — оттенок иронии.

Получается тем самым средство выражения дополнительной информации. Употребление синонимов в художественных произведениях создаёт необходимую гармоничность в употреблении лексики.

Вот ещё несколько полезных примеров синонимии. Одно и то же химическое вещество мы можем обозначить формулой H_2O и словом «вода». Таким образом, оба знака имеют общий денотат, но концепт у них различен, поскольку H_2O обозначает только вещество, а слово «вода» ещё и саму жидкость, химический состав которой есть H_2O (допустимы небольшие примеси; «морская вода», «минеральная вода»).

Цифра 4 и выражение $2 + 2$ обозначают один и тот же класс денотатов, состоящий только из числа 4. Но концепт этих обозначений, строго говоря, различен. Второе выражение несёт дополнительную информацию о том, как число 4 разбивается на слагаемые.

Можно было бы даже сказать, что знаков с одинаковым концептом не бывает, поскольку для не совпадающих знаков их значения в

автонимном употреблении (см. ниже) различны.

Стоит подчеркнуть, что омонимия и синонимия — это не дефекты естественно сложившихся знаковых систем, которые можно (как полагают некоторые наивные авторы) уничтожить путём разумного конструирования знаков. Оба эти явления существуют и в весьма продуманных логических знаковых системах. За счёт омонимии удаётся использовать ограниченное количество знаков для обозначения великого разнообразия реальных предметов и понятий. А благодаря синонимии можно разносторонне характеризовать денотат знаками и осуществлять содержательные преобразования знаков. В самом способе обозначения мы можем выразить наше отношение к обозначаемому.

Рассмотрим ещё следующий пример.

Пусть знаками являются нотные символы. Денотатом каждого знака является определённая клавиша в рояле. Эта система, очевидно, не имеет омонимии — каждому нотному знаку соответствует единственная клавиша. (Заметим, что названия нот существенно омонимичны. Ноте «до» соответствует по клавише в каждой октаве.)

Однако синонимия здесь довольно сильна. Существуют так называемые энгармонические совпадения типа «до диез — ре бемоль», когда разные нотные знаки определяют одну и ту же клавишу. (Для скрипки эти ноты имеют разные значения.)

Рассмотрим теперь родственный пример, когда знаком является нотная запись целого произведения, а денотатом — его звуковое воспроизведение. Кроме отмеченной энгармонической синонимии, здесь ещё есть развитая

омонимия. Действительно, одну и ту же нотную запись (одно и то же произведение) музыканты исполняют по-разному. И мы различаем эту разницу вовсе не потому, что кто-то из них исполняет неправильно.

Выше мы называли знаки синонимичными, если они обладают общим денотатом. Так понимается синонимия, в частности, в «Философской энциклопедии» (том IV). В книге А. Чёрча («Введение в математическую логику». Том I. М., ИЛ, 1960, стр. 18) знаки называются синонимичными, если они содержат одинаковую информацию о своих денотатах (выражают одно и то же понятие). В этом случае, очевидно, они имеют совпадающие классы денотатов. В последнем случае можно говорить об абсолютной синонимии.

В любой знаковой ситуации знак можно без изменения концепта заменить на абсолют-

но синонимичный ему.

Просто синонимы взаимозаменимы только в определённых знаковых ситуациях — когда денотат принадлежит области значений каждого из знаков.

Так, слова «Москва» и «столица России» синонимичны. Они в сегодняшней нашей ситуации обозначают один и тот же денотат. Но, вообще говоря, скажем от Петра I до Октябрьской революции, денотаты этих знаков не совпадали. Этот факт отчётливо проявляется в том, что во фразе

«Москва — столица России»

эти два слова не взаимозаменимы. Чтобы осознать этот факт, следует заметить, что в данной фразе слова «Москва» и «столица России» имеют разные значения. Слово «Москва» в данном случае обознача-

ет конкретный город, географический объект. «Столица России» здесь употребляется как название свойства быть столицей данной страны или, быть может, как название класса городов, способных быть столицей России. (Заметьте, что в данном случае совершенно несущественно, входит ли в этот класс более чем один элемент. То же самое будет в случае фразы «Люксембург — столица герцогства Люксембург».)

Другое дело фразы «*Москва* имеет прекрасное метро» или «Третьяковская галерея находится в *столице России*», где оба слова использованы в одном значении и могут быть заменены одно другим.

Следует пояснить, что мы здесь считаем два слова взаимозаменимыми, если такая замена не влияет на смысл текста в целом: после замены текст выражает тот же

самый факт. Фраза «Москва — столица России» выражает содержательный географический факт. Но после замены получаем фразу «Москва (есть) Москва», являющуюся бессодержательной тавтологией.

Нулевой знак

Полезно обратить внимание на следующее важное обстоятельство. Отсутствие явно выраженного знака может само быть знаком определённой ситуации — служить так называемым нулевым знаком.

Рассмотрим, например, ситуацию встречи двух людей. Традиционные слова приветствия несут небольшую смысловую нагрузку. Никто уже не воспринимает слово «Здравствуйте» как заботу о здоровье собеседни-

ка. Так же на слова «Добрый день!» никто не начнёт всерьёз обсуждать, какой сегодня день.

Представим теперь ситуацию, когда знакомый не ответил на приветствие другого. Это отсутствие традиционного знака внимания означает уже очень многое. В данном случае «нулевой знак» несёт большую смысловую нагрузку, чем обычный. Другой пример относится к области морфологии. Рассмотрим четыре колонки словоформ:

стол-	рук-а	слон-	мыш-ь
стол-а	рук-и	слон-а	мыш-и
стол-у	рук-е	слон-у	мыш-и
стол-	рук-у	слон-а	мыш-ь
стол-ом	рук-ой	слон-ом	мыш-ью
о стол-е	о рук-е	о слон-е	о мыш-и

В каждой колонке окончание означает па-

деж. Ясно, что нулевые окончания в первой и третьей колонке также означают падежи. При этом нулевое окончание в первой колонке омонимично — оно может означать именительный или винительный падеж. Эта омонимия может быть разрешена только в пределах синтаксической конструкции. Заметим, что эта омонимия ничем принципиально не отличается от омонимии окончания -е во второй, окончания -а в третьей и окончаний -ь и -и в четвёртой колонках. В старой орфографии нулевое окончание в словах стол и слон изображалось на письме твёрдым знаком: столъ, слонъ. Сейчас подобное обозначение нулевого окончания сохранилось в словах типа «мышь».

Нулевым знаком является также связка в предложениях типа «ты мне друг» или «Яков брат Петра». То, что здесь фактически при-

сутствует связка, легко усматривается путём преобразования этих фраз в прошлое или будущее время. Однако эта связка выражена нулевым знаком. Нулевым знаком является и так называемый «холостой стих» — строка без рифмы в рифмованном стихотворении. Например, в «Медном всаднике»:

«Погода пуще свирепела,
Нева вздувалась и ревела,
Котлом клокоча и клубясь,
И вдруг, как зверь остервенясь,
На город кинулась. Пред нею
Всё побежало, всё вокруг
Вдруг опустело — воды вдруг
Втекли в подземные подвалы,
К решёткам хлынули каналы».

Здесь отсутствие рифмы подчёркивает кульминанионный пункт события.

Хорошим примером нулевого знака явля-

ется знак операции умножения в алгебраических выражениях типа

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3$$

В реферативном журнале ВИНИТИ можно легко найти «нулевые рефераты», сведённые к чистому библиографическому описанию. Из этих рефератов также можно вынести некоторое определённое суждение о характере реферируемой статьи. Нетрудно также подыскать примеры, когда отсутствие упоминания о некотором событии или лице несёт знаковую функцию. Прекрасное пояснение того, в каком случае мы имеем дело с нулевым знаком, а не с отсутствием знака вообще, дал А. Пешковский в книге «Русский синтаксис в научном освещении».

Представьте себе, что собралось некоторое множество людей без головных уборов. То-

гда бессмысленно говорить о головных уборах. Но если в собравшейся толпе есть люди в шляпах, кепках или беретах, то естественно считать, что простоволосые — это люди, имеющие на себе «нулевой» головной убор. Из этого пояснения видно, почему в предыдущих примерах можно было говорить о нулевом знаке, но бессмысленно выделять нулевое окончание в словах «впрочем», «вчера» и т.д. или искать холостые стихи в трагедии «Борис Годунов». Таким образом, понятие нулевого знака имеет смысл только в рамках некоторой системы.

Автонимия

В предложениях «*День* состоит из четырёх букв» или «*Окно* — имя существитель-

ное среднего рода», или «*Просвещение* происходит от слова свет» выделенные слова употреблены автонимно. Они в данном случае не означают того понятия, к которому они, вообще говоря, относятся (которое, например, указано для них в толковом словаре русского языка). В приведённых контекстах эти слова означают только самих себя. В лингвистической литературе используются специальные правила выделения автонимно употребляемых слов. Случаи автонимного употребления знаков не столь уж редки, как это может показаться из продемонстрированных примеров. Хуже того, они не всегда столь чётко выделяются и могут привести к опасной путанице понятий.

Приведём ещё один характерный пример. Рассмотрим типичную для научной литературы фразу: «Подставляя выражение $y = x^2$

в формулу $s = y + x$, получаем...». Здесь алгебраические выражения употреблены автонимно. Это хорошо видно, если использовать часто употребляемые «метаобозначения» для формул. Тогда эта фраза перепишется так: «Подставляя выражение (1) в формулу (2), получаем...». В данном случае символы (1) и (2) — суть знаки формул, а эти формулы сами по себе суть знаки алгебраических отношений между величинами.

Несколько тоньше следующий пример. Высказывание «Все люди смертны» означает некий факт. Следующая фраза, казалось бы, совершенно равносильна предыдущей: «*Все люди смертны* — истинно». Однако, посмотрев более внимательно, мы убедимся, что здесь выделенные курсивом слова употреблены автонимно. Действительно, вся последняя фраза есть утверждение о высказывании

«все люди смертны». Чтобы сделать явным это обстоятельство, поступим следующим образом. Обозначим через A высказывание «все люди смертны». (Теперь A означает это высказывание, т.е. является «метазнаком»). Теперь очевидно, что высказывание «A — истинно» есть утверждение о высказывании A. Итак, введение соответствующих метаобозначений позволяет избежать автонимного употребления знаков. С этим, в частности, связана необходимость во избежание недоразумений вводить метаобозначения, то есть знаки для знаков исходной знаковой системы. С помощью метаобозначений можно избежать недоразумений, связанных с омонимией фраз типа «H_2O состоит из водорода и кислорода». Ведь эту фразу можно понимать как утверждение о свойствах вещества, обозначаемого формулой H_2O и как утверждение о составе

самой формулы H_2O, то есть как высказывание с автонимным употреблением этой формулы.

Типичный пример автонимного употребления знака — это дескрипторы или ключевые слова, используемые при индексировании документов. Приписывание документу данного набора ключевых слов означает, вообще говоря, только то, что в тексте этого документа или заглавия употребляются такие слова. И эти слова, будучи помещены в индекс документа, означают только самих себя. Во всяком случае утверждать, что они ещё обозначают и содержание документа, можно только после дополнительного анализа. Если мы скажем, что «в «Королях и капусте» говорится о королях и капусте», то читавшие эту повесть О. Генри сразу возразят, что о сих предметах говорится только в названии. Следо-

вательно, в «закавыченной» фразе название «Короли и капуста» употреблено автонимно — оно означает в данном контексте только само название, а не повесть.

Настоящее произведение искусства всегда в известной мере автонимно, то есть обозначает не только какой-то внешний концепт, но прежде всего самое себя. Джиоконда — это прежде всего нечто самостоятельно существующее, а уже во вторую очередь — портрет конкретной женщины. Всё это показывает, что автонимия не столь редкое явление, как это могло бы показаться с первого взгляда.

§ 4. Текст, смысл, информация

Текст

Выше мы ввели явочным порядком термин «текст». Без него нам не удалось бы охарактеризовать, что такое синтактика. По существу, мы понимали под текстом знак, обладающий некоторой внутренней структурой.

В конкретных знаковых системах мы

обычно имеем дело с разными типами знаков — элементарные знаки и составленные из них тексты. Множество элементарных знаков обычно называется алфавитом, или словарём. Первый из этих терминов обычно применяется, когда элементарные знаки не имеют самостоятельного значения. Например, буквы кириллицы и русские (или болгарские) слова, составленные из них.

Второй термин употребляется, когда элементарные знаки (слова) имеют самостоятельные значения. Тогда целесообразно различать смысл слова (в словаре) и значение слова в данном тексте (контекстное значение). Впрочем, вполне возможна контекстная омонимия, когда слово в данном контексте может выражать много значений.

Понятие текста может быть, как мы потом увидим, сформулировано вполне строго,

и тем самым оно является основой математизации семиотики. С другой стороны, понятие текста играет содержательную роль в общей типологии культуры. Согласно Ю. Лотману и А. Пятигорскому, текст — это сообщение, имеющее культурную значимость, а не только общеязыковое значение. Более того, одно сообщение может быть «более текстом», чем другое. Тем самым каждый знак в рамках некоторой культуры приобретает, кроме обычного, ещё и текстовое значение. Например, в современной культуре художественное произведение есть «более текст», чем газетная заметка. А последняя, в свою очередь, «более текст», чем служебная бумага. Тем самым свойство знака «быть текстом» определяет его место в культурной иерархии. По поводу последнего аспекта понятий текста мы ограничимся отсылкой читателя к интерес-

ным работам, собранным в сборнике Ю. Лотмана («Статьи по типологии культуры». Тарту, 1970). В рамках нашего изложения нас более интересуют те аспекты семиотики, в изучении которых можно достаточно далеко пойти по пути уточнения и математизации понятий.

Вопросы о текстовой значимости, об «авторитетности» текста в некоторой среде лежат на крайнем гуманитарном фланге семиотики. Для нас более существенными являются вопросы описания структуры текста. В частности, потому что они могут быть эксплицированы в рамках строгой метатеории. Если данный текст содержит некоторый набор элементарных знаков, то каждый знак имеет в тексте своё место. Пара «знак+место этого знака в тексте» называется вхождением данного знака в текст. Между вхождениями

знаков в текст (или разными местами данного текста) возникают естественные отношения. Например, порядок букв в слове или синтаксические зависимости слов во фразе. Именно эти особенности текста удобно взять в основу общего формального определения текста, о котором идёт речь в конце этой брошюры (§ 7). Предвосхищая точное определение, можно сказать, что текст — это множество мест, между которыми установлены некоторые отношения и которые заполнены элементарными знаками. Ясно, что такая концепция текста относится только к его внутренней структуре и ничего не говорит о смысловой стороне.

Смысл текста

Если элементарные знаки сами являются значащими единицами, то сразу возникает вопрос: что происходит со значениями отдельных знаков, когда из них составляют текст? В более близкой уму и сердцу кибернетиков постановке этот вопрос должен звучать так: как по концептам отдельных знаков «вычислить» концепт образованного из них текста? Вообще, что происходит с концептами, когда простейшие тексты комбинируются по внутренним правилам в составной текст? Этот круг вопросов весьма принципиален, и дать решение здесь далеко не просто. Мы пока ограничимся тем, что укажем два существенно разных принципа комбинирования смыслов. Пусть текст T получается присоединением друг к другу знаков σ_1 и σ_2. Пусть M_1, и

M_2 — классы возможных денотатов для соответствующих знаков.

Первый тип связи между знаками σ_1 и σ_2 состоит в том, что любой денотат текста T принадлежит одновременно M_1 и M_2.

Например, текст «красный карандаш» имеет денотатами любой объект из пересечения всех красных предметов и всех карандашей. Такой тип связи, следуя терминологии К. Есперсена, можно назвать *юнкцией*, или юнктивной связью.

Второй тип связи — это когда значения полного текста не являются денотатами составляющих его знаков, но образуют объект более высокого уровня. Например, текст «человек читает» имеет денотатом высказывание о человеке, а вовсе не конкретный объект, обозначаемый словом человек.

Такой тип связи в лингвистике называется

нексусом, или нективной связью.

В случае химической формулы H_2O значением этого текста также будет не пересечение денотатов для H и для O, а существенно новый класс объектов, конструктируемых из денотатов исходных знаков.

Вот пример текста, где эффектно чередуются юнктивные и нективные связи:

Джонатан Билл,
который убил
медведя
в Чёрном Бору,
Джонатан Билл,
который купил
в прошлом году
кенгуру,
Джонатан Билл,
который скопил
пробок

два сундука,
Джонатан Билл,
который кормил
финиками
быка,
Джонатан Билл,
который лечил
ячмень
в левом глазу,
Джонатан Билл,
который учил
петь по нотам
козу,
Джонатан Билл,
который уплыл
в Индию
к тётушке Трот, —
так вот
этот самый Джо Билл

очень любил
компот.

Внутри каждого куска имеются нективные связи; все куски (кроме последних двух строк) связаны юнкцией; главная нективная связь реализуется между последними двумя строчками и всем предыдущим текстом.

Информация

Смысл текста обычно отождествляется с выражаемым им концептом. Отсюда видно, что смысл текста определяется лишь положением этого текста в знаковой системе постольку, поскольку сама эта система не изменяется, то есть инвариантен относительно способа употребления этого текста. Но текст можно рассматривать не только как знак, но

и как сообщение, направленное определённому классу адресатов. С точки зрения каждого адресата, это сообщение может содержать различную информацию: нулевую, если адресат вообще не в состоянии понять сообщение, большую, когда адресат достаточно подготовлен, и, наконец, нулевую, когда адресат уже знаком с содержанием сообщения. Итак, текст может выполнять двойную функцию: как знак и как сообщение (см. рис. 3).

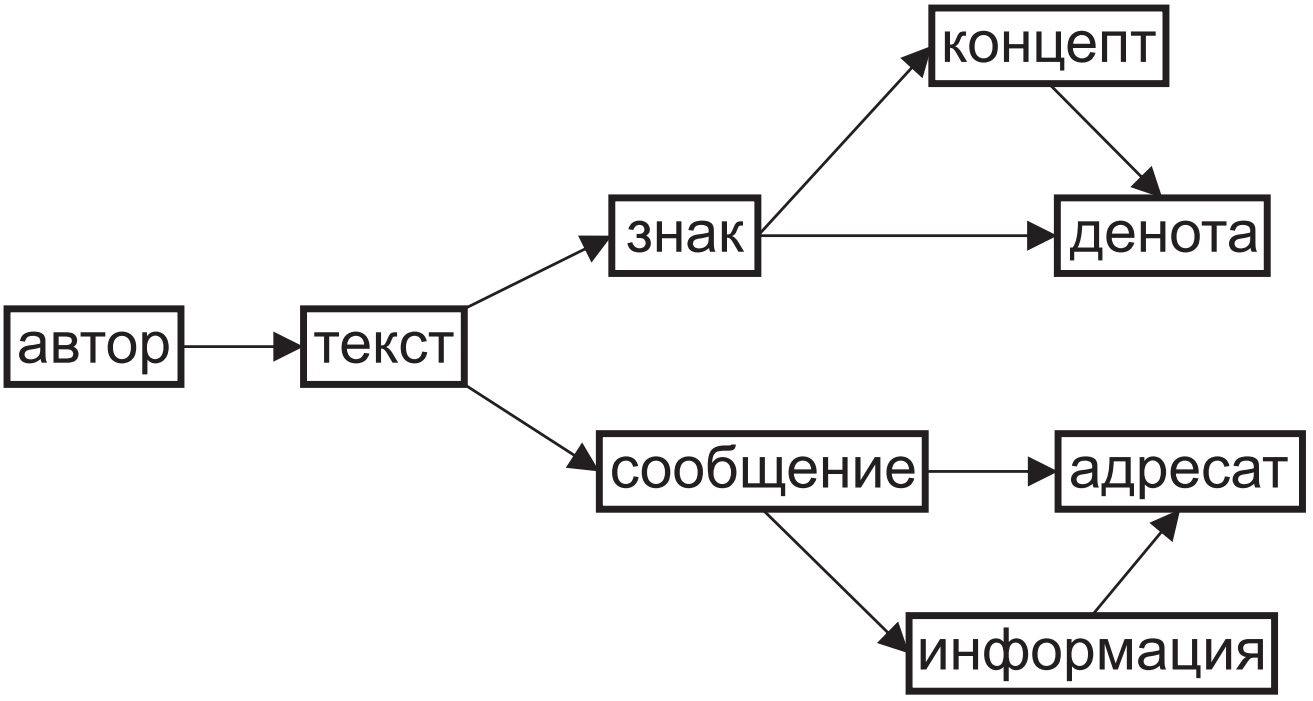

Рис. 3

Смысл текста не зависит от того, ознакомился ли тот или иной адресат с данным текстом или насколько данный адресат способен этот смысл понять. Смысл вообще инвариантен по отношению к любым адресатам. Написанная книга означает всегда одно и то же независимо от того, лежит ли она на полке с неразрезанными страницами или зачитана до дыр. Совсем иное положение с информацией, содержащейся в том же самом тексте. Эта информация определяется не только тем, что вкладывает в текст автор, но и способностью адресата к восприятию данного текста. В частности, после того как адресат достаточно тщательно ознакомился с текстом и извлёк из него всю необходимую информацию, данный текст перестаёт содержать для данного адресата информацию. Вторичное ознакомление с текстом никакой информации ад-

ресату уже не даст. С другой стороны, чтобы извлечь из текста информацию, адресат должен некоторой информацией владеть заранее Иначе адресату окажется непонятным смысл этого текста. Эта априорная информация может быть чисто лингвистической: чтобы понимать текст, нужно владеть языком, на котором он написан или произнесён. Можно говорить в несколько более обобщённой форме не о лингвистической информации, а о *метаинформации*, понимая под этим информацию о том, как в тексте закодирована информация. Например, чтобы пользоваться справочником, необходимо сначала узнать структуру расположения материала в нём.

Но кроме метаинформации необходимо владеть определённым априорным запасом фактической информации. Так, чтобы использовать технический справочник, нужно

иметь определённое профессиональное образование. Другой пример был приведён выше — это своеобразный шифр, основанный на том, что польские офицеры знали, в каком городе есть ресторан Вержбицкого. Итак, возможность для данного адресата получить информацию из текста определяется, во-первых, наличием у адресата необходимой априорной информации и, во-вторых, новизной для адресата содержащейся в тексте информации. Из первого следует, что процесс усвоения адресатом информации никогда не начинается с нуля — с полного отсутствия информации. В процессе получения информации увеличивается способность адресата к приобретению дополнительной информации. Но это верно только, если иметь в виду регулярное получение новых сообщений. Если же мы оцениваем способность адреса-

та извлечь некоторую информацию из вполне определённого сообщения, то здесь ситуация такова. Сначала приобретение новой информации увеличивает возможности извлечения максимума информации из данного текста. Но потом возникает насыщение и оказывается, что данный текст не содержит новых для адресата сведений, то есть адресат перестаёт получать из данного текста информацию. Так, чтобы получить информацию из некоторой научной монографии, адресат предварительно должен овладеть необходимой информацией. Школьнику и даже студенту младших курсов эта монография ещё недоступна. Наконец, студент — старшекурсник или аспирант достигает такого уровня подготовки, что он в состоянии с пользой прочитать данную монографию. Но он может и «переучиться» — подготовиться к чтению монографии столь

тщательно, что уже не найдёт в ней ничего для себя нового.

Глубинная семантика

Информация, заключённая в сообщении, зависит ещё и от намерений автора текста. Чтобы вложить в текст нужную информацию, автору приходится иногда отходить от традиционного употребления слова. Возникновение нового текста может повлиять на самую знаковую систему, ввести в неё новые смысловые отношения: скажем, новое метафорическое употребление тех или иных слов. Как писал О.Э. Мандельштам:

«Живое слово не обозначает предмета, а свободно выбирает, как бы для жилья, ту или иную предметную значимость, вещность, ми-

лое тело. И вокруг вещи слово блуждает свободно, как душа вокруг брошенного, но не забытого «тела» («Слово и культура». — В кн.: «О поэзии», 1928).

В действительности (и это не только в естественных, но и во многих достаточно формализованных языках) смысл текста зависит от того, что в него вкладывает автор. Так, в известных строчках Б. Пастернака «И рифма не вторенье строк, а гардеробный номерок, талон на место у колонн, в загробный гул корней и лон» из самого текста не следует, что речь идёт буквально о Колонном зале Дома Союзов (ср. также слова «Я пью за военные астры» у О. Мандельштама, понятные только в связи с общим замыслом поэта).

Поэтому в рамках семантики мы вынуждены заниматься не только отношением текста к обозначаемому, но и отношением автора

к тексту.

В связи с последним замечанием полезно различать первичную семантику текста, то есть общепринятый в данной знаковой системе смысл, «складывающийся» из смыслов элементарных знаков, и глубинную семантику — цель, которую преследовал автор данного конкретного текста, ради которой автор выбрал именно это, единственно для него возможное выражение смысла.

Если выбрана знаковая система, то любой текст в этой системе (устроенный по законам синтактики этой системы) называется грамматически правильным, или *грамматичным* (относительно данной системы). Вообще говоря, не всякий такой текст обязан иметь смысл.

Однако текст может быть *потенциально осмысленным* или, как мы будем даль-

ше говорить, *семантичным*. В более точных выражениях сделанное утверждение означает следующее. Для данной знаковой системы может существовать много моделей, позволяющих интерпретировать тексты (семантический аспект) или много моделей возможного понимания адресатом (прагматический аспект). Мы всегда рассматриваем смысл текста по отношению к некоторому классу моделей. Текст, имеющий определённый денотат (класс денотатов) в данном классе моделей, мы и считаем осмысленным. Текст, для которого можно сконструировать (придумать, построить, изобрести) модель, в которой он получает денотат, мы называем семантичным. Так, известный пример неосмысленного текста «зелёные идеи яростно спят», не имеющий интерпретации в обыденных моделях понимания, может быть искусственно осмыслен

в сконструированной модели. Отметим два важных обстоятельства. Во-первых, для достаточно богатых знаковых систем (скажем, для естественных языков) существенно наличие разрыва между осмысленными и семантичными текстами — это и есть признак богатства семантики. Во-вторых, для ряда важных знаковых систем (а быть может, для всех сколько-нибудь интересных) запас семантичных текстов совпадает или почти совпадает с запасом грамматичных. Иными словами, всякий текст, имеющийся в языке, обладает смыслом, нужно только этот смысл отыскать.

§ 5. Свойства и отношения

Абстрактные свойства

Мы в состоянии представлять себе свойства предметов, отвлекаясь от их индивидуальности. У меня в комнате стоит стол. Он покрыт стеклом, у него четыре ножки, полированная тёмная поверхность и царапины в памятных мне местах. Я работаю за этим столом. Но я хорошо знаю, что я могу устроить

себе рабочее место за другим столом. Мне годится любой предмет подходящих размеров, с плоской поверхностью. Любой такой предмет уже обладает теми свойствами, которые делают его столом. На этом умении мысленно оперировать со свойствами предметов, отвлекаясь от их индивидуальности, зиждется наша способность к отвлечённому мышлению. Пока мы складываем и умножаем счётные палочки, яблоки, конфеты и т.п., мы ещё не обучились арифметике. Обучение достигает цели в тот момент, когда мы твёрдо поняли, что $2 + 2 = 4$ независимо от того, какие конкретные предметы мы складывали. Точно так же, понимая, какие свойства предмета необходимы, чтобы его можно было использовать как рабочее место, мы в состоянии соорудить для себя стол из подручного материала, или по меньшей мере приобрести само-

стоятельно письменный стол в магазине, не спрашивая у продавца, какой из выставленных предметов является столом. Лично для себя я выбрал предмет из мебельного гарнитура, который и не назывался письменным столом, и он отлично мне служит для занятий уже ряд лет.

Разницу между индивидуальным предметом и характеризующим его свойством можно выразить ещё и так. Я могу представить фотографию своего стола, но никто не в состоянии изобразить «стол вообще», «идею стола».

Используя различные свойства, мы в состоянии классифицировать предметы и понятия. Мы легко можем выделить столы среди остальной мебели. Но вот если мы захотим рассмотреть множество всех вообще столов (а не столов среди выставленной на продажу мебели), то мы столкнёмся с некоторы-

ми трудностями. Во-первых, в это множество входят ещё не сделанные столы (столы из будущего). Во-вторых, мы столкнёмся со многими сомнительными ситуациями. Например, если кто-то привык работать, разложив свои бумаги на большом плоском пне, то следует ли считать все большие пни столами? Мы придём к необходимости уточнить перечень свойств, определяющих стол. Но в этом уточнении мы можем никогда не дойти до бесспорной формулировки. Поэтому принято говорить, что свойство определяет класс, а не множество предметов. Разница здесь в том, что, говоря о множестве, мы всегда предполагаем, что есть твёрдая возможность определить, какие объекты в него входят, а какие нет. В случае класса мы готовы заранее считаться с возможностью сомнительных ситуаций.

Свойства на множестве

Пусть теперь заранее задано некоторое множество M и свойство A, которое на элементах этого множества хорошо проверяемо. Тогда это свойство выделит подмножество элементов M_a, удовлетворяющих этому свойству; это записывается выражением $M_a \subset M$. Так, из множества предметов мебели на складе легко выделяется подмножество столов, из множества целых чисел — подмножество чётных и т.д.

Далее мы будем говорить о свойствах пар объектов или о бинарных предикатах. Например, свойство «быть племянником» характеризует сразу двух людей, из которых один — племянник — обязательно мужского пола, а другой — тётя или дядя. Про два пункта на поверхности Земли имеет смысл говорить,

что один севернее другого. (Это может быть верно или неверно, но это свойство можно проверить по карте.) Но бессмысленно даже спрашивать о том, находится ли сейчас Луноход севернее Москвы? Данное свойство для этой пары лишено смысла.

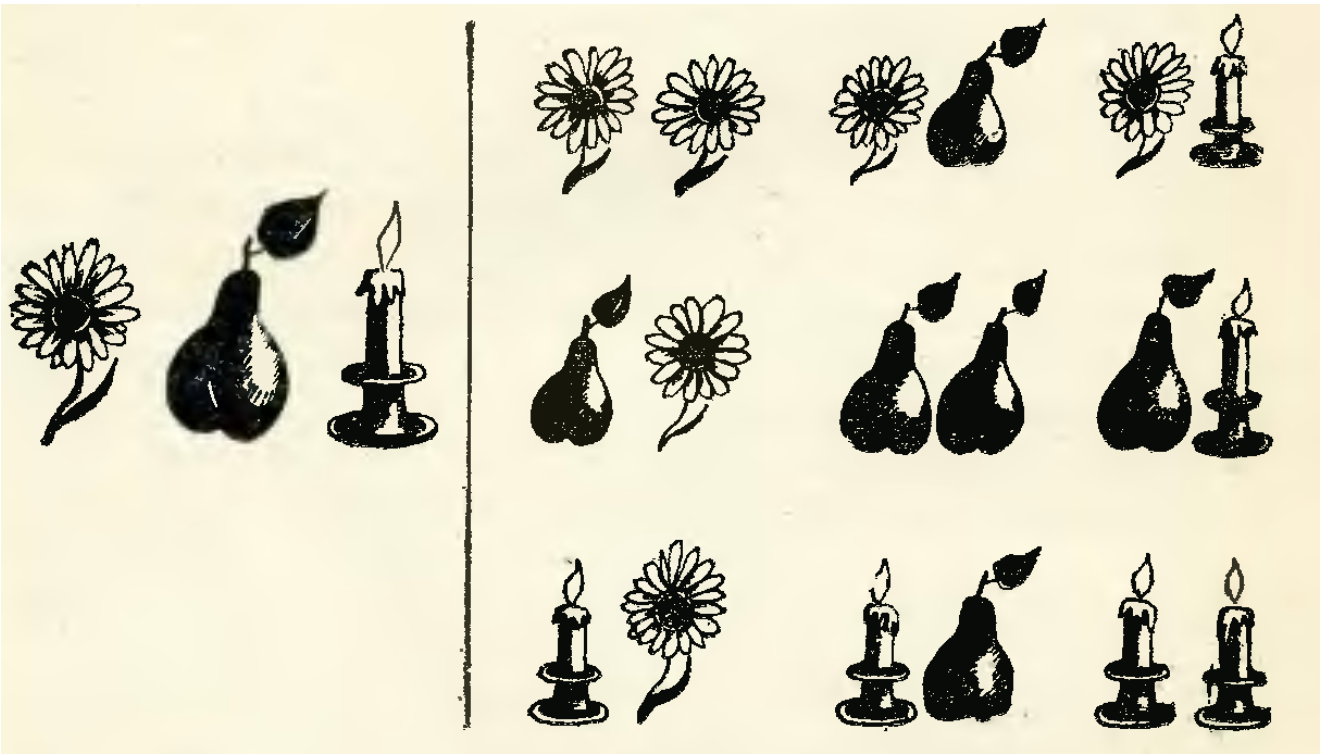

Рис. 4

Пусть теперь у нас имеется некоторое множество M. Множество всех пар элементов из M обозначается как произведение $M \times M$. Мы

будем при этом отличать пару $\langle x, y\rangle$ от пары $\langle y, x\rangle$, если x и y различные элементы множества M. На рис. 4 показано множество M из трёх элементов и множество $M \times M$ — из девяти элементов. Вообще легко сообразить, что число элементов множества $M \times M$ равно в точности квадрату числа элементов M. Если множество M состоит из всех вещественных чисел (вещественная прямая), то каждая пара $\langle x, y\rangle$ определяет точку на плоскости с координатами x и y. Таким образом, «произведение» прямой M на себя — $M \times M$ можно отождествить с плоскостью (см. рис. 5).

Свойство пар, хорошо проверяемое для пар элементов из M, выделяет некоторое подмножество $A \subseteq M \times M$. Такое подмножество принято называть *бинарным отношением*.

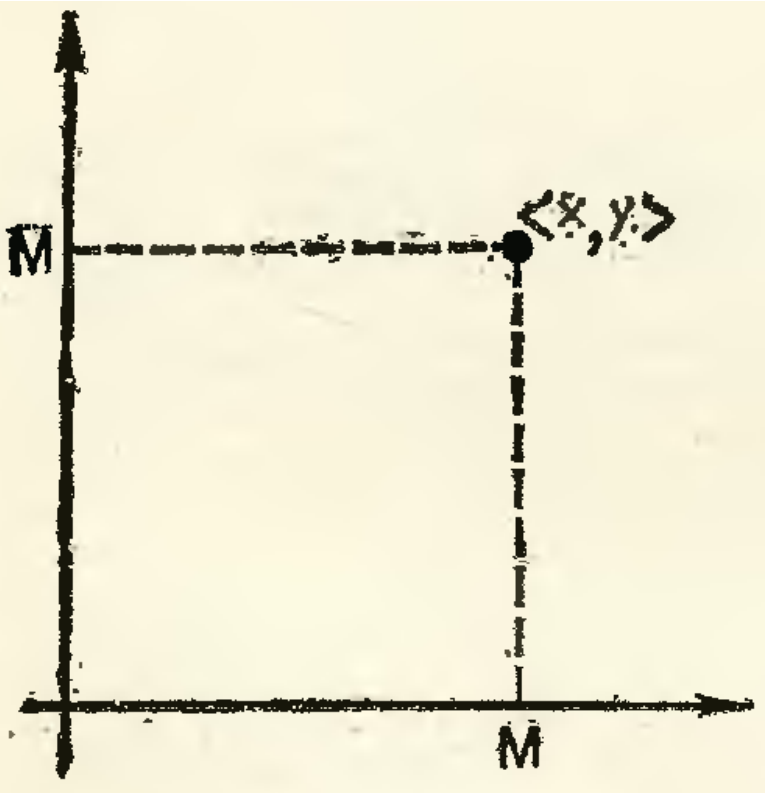

Рис. 5

Пример. Множество M состоит из городов (Москва, Киев, Рим, Варшава). Тогда множество M × M задаётся списком: <Москва, Москва>, <Москва, Киев>, <Москва, Рим>, <Москва, Варшава>, <Киев, Москва>, <Киев, Киев>, <Киев, Рим>, <Киев, Варшава>, <Рим, Москва>, <Рим, Киев>, <Рим, Рим>, <Рим, Варшава>, <Варшава, Москва>, <Варшава, Киев>, <Варшава,

Рим>, <Варшава, Варшава>.

Рассмотрим свойство «быть севернее». Тогда мы выделим подмножество $A \subseteq M \times M$ тех пар городов, из которых первый севернее второго: <Москва, Киев>, <Москва, Рим>, <Москва, Варшава>, <Киев, Рим>, <Варшава, Киев>, <Варшава, Рим>.

Итак, бинарное отношение A на множестве M — это некоторое подмножество множества пар $A \subseteq M \times M$. Свойство пар (*бинарный предикат*) позволяет определить некоторое бинарное отношение.

Удобно записывать бинарное отношение в виде $\varphi = \langle M, A \rangle$, показывая в записи и то исходное множество M, на котором задаётся отношение и само подмножество пар A.

Когда мы будем рассматривать несколько отношений на одном и том же множестве M или когда множество M не вызывает со-

мнений, то мы будем использовать менее громоздкое обозначение из одной буквы φ. Удобно также использовать два варианта для обозначения того, что отношение выполнено для пары $\langle x, y\rangle$ элементов множества M.

С одной стороны, можно писать в строгом соответствии с теоретико-множественной символикой:

$$\langle x, y\rangle \in A$$

то есть пара $\langle x, y\rangle$ принадлежит подмножеству $A \subseteq M \times M$.

С другой стороны, часто удобнее писать $x\varphi y$, то есть x находится в отношении φ с y. Это соответствует привычной записи вроде «x племянник y» или «x севернее y».

Полезно обратить внимание, что само слово «племянник» выражает некоторое свойство пары. Я могу поместить здесь фотографию своего племянника, но не могу изобра-

зить «племянника вообще». Тем более что племянники могут быть не только у людей, но и у собак, кур и даже амёб. Но отношение «быть племянником» на конкретном множестве я могу изобразить на фотографиях.

Достаточно предъявить все парные фотографии, где слева изображён племянник, а справа — его дядя или тётя. Множество таких фотографий и образует фотографию отношения «племянник» в данной семье.

Граф отношения

Итак, отношение $\varphi = \langle M, A \rangle$ можно описать, перечислив все участвующие в нём пары $\langle x, y \rangle \in A$. Но для этого вовсе не требуется выписывать все пары. Достаточно изобразить элементы множества M точками на

плоскости и для каждого элемента x провести стрелки, соединяющие x с y в тех случаях, когда $x\varphi y$. Такая геометрическая фигура называется *графом отношения*. В графе не существенны форма и размер стрелок — важно лишь, какие точки соединены стрелками и в каком направлении они идут.

Это значит, что мы не различаем графы, задающие одно и то же отношение. Поясним сказанное следующим примером. Пусть множество M состоит из четырёх цветков: подсолнечник, мак, золотой шар, гвоздика (красная). На рис. 6, а изображён граф отношения «иметь одинаковый цвет», а на рис. 6, б — «иметь сходный рост».

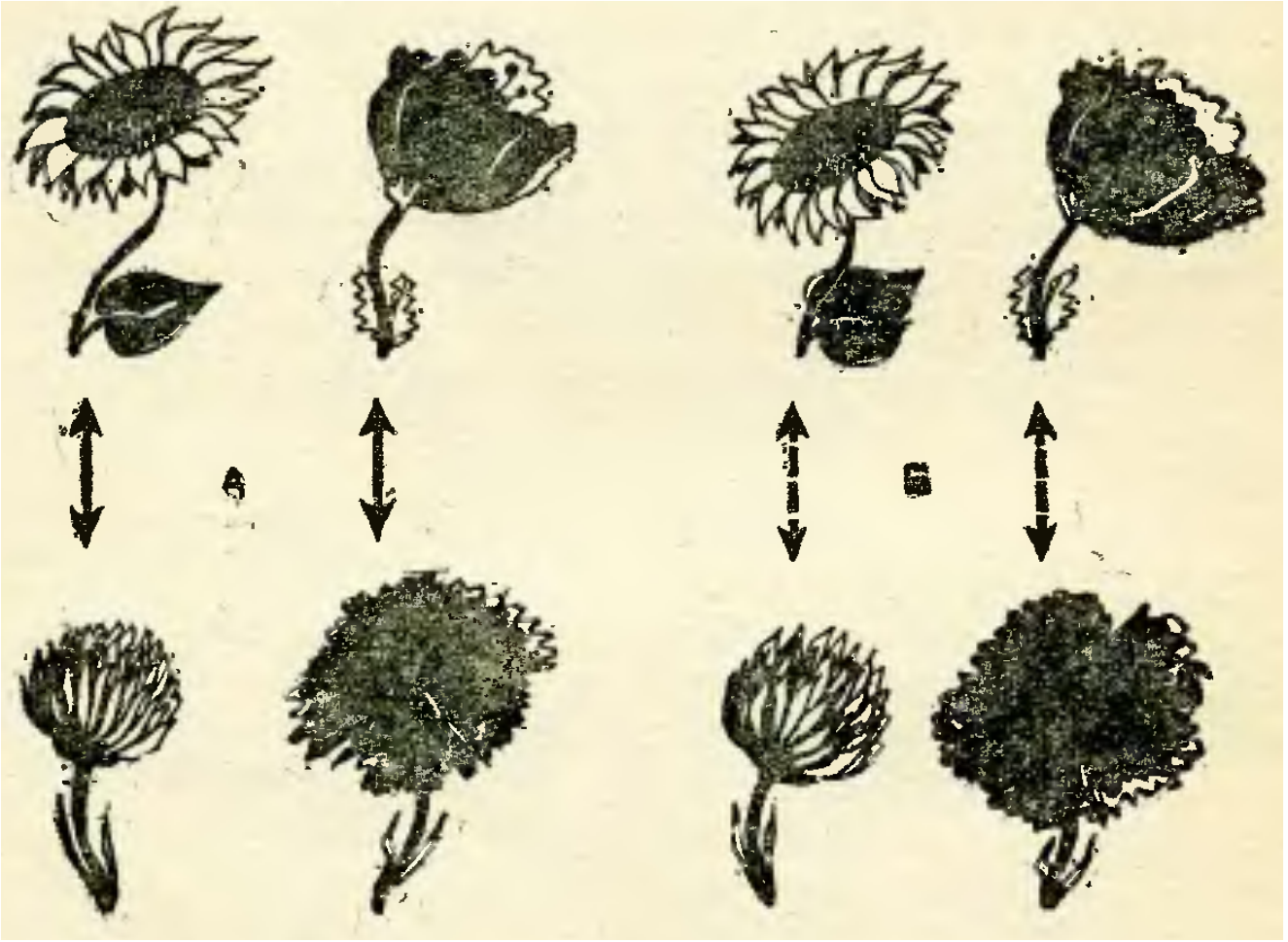

Рис. 6

Очевидно, что это один и тот же граф, поскольку в данном случае мы имеем дело с одним и тем же отношением, задаваемым разными свойствами.

Полезно подчеркнуть, что мы могли бы аналогичным образом ввести не только бинарные отношения, но и n-местные отноше-

ния, связывающие n-ки элементов множества M.

Экстенсиональность отношения

Сформулированное выше понятие отношения имеет чисто экстенсиональный характер: отношение определялось множеством пар элементов, между которыми оно выполнено. При этом нам было несущественно, каким содержательным общим свойством наделены эти пары.

Несмотря на то что наше понятие отношения играет существенную роль в математике и логике, необходимо иметь и соответствующее интенсиональное понятие — идущее от свойств пары элементов. Иными словами, мы не можем обойтись без концепта отношения.

Например, употребляя в обиходе слово «племянник», мы имеем в виду некоторое свойство родства, равно применимое к различным группам родственников. Наше определение позволяет говорить об отношении «быть племянником» только на строго определённом множестве M. Хуже того: племянник в моей семье и племянник в семье моего соседа — это разные отношения. Они ведь определены на разных базовых множествах. Поэтому наряду с бинарными отношениями на конкретных множествах приходится говорить и о свойствах пар, предполагая, что одно и то же свойство может выполняться для элементов разных множеств. Скажем, одно и то же свойство «быть племянником», «быть старше по возрасту» и т.п. можно рассматривать на разных объектах: людях, животных, растениях.

Связка отношении

Некоторые логические удобства доставляют следующее понятие, которое, в сущности, есть разумный компромисс между чисто интенсиональным и экстенсиональным подходами. Это — понятие «*связки отношений*», которое мы определим ниже.

Рассмотрим некоторый класс множеств M_α, на каждом из которых задано отношение φ_α. Мы будем говорить, что отношения $\varphi_\alpha = \langle M_\alpha, A_\alpha \rangle$ образуют связку отношений, если для любой пары $\varphi_\alpha = \langle M_\alpha, A_\alpha \rangle$ и $\varphi_\beta = \langle M_\beta, A_\beta \rangle$ коль скоро $x \in M_\alpha \cap M_\beta$ и $y \in M_\alpha \cap M_\beta$ соотношения $x\varphi_\alpha y$ и $x\varphi_\beta y$ одновременно выполнены или одновременно не выполнены.

Содержательно это означает, что мы рассматриваем класс «согласованных» отноше-

ний — выполнение отношения между любой парой элементов не зависит от того, в каком множестве рассматривать эту пару.

Так, соотношение «x племянник y» выполнено или нет независимо от того, на каком множестве людей мы станем задавать это отношение — лишь бы только x и y попали в это множество.

Следующий содержательный пример связки отношений принадлежит М.В. Арапову. Это — алфавитный порядок. Алфавитный порядок можно рассматривать на самых разных словниках — лишь бы они состояли из слов, записанных в некотором едином алфавите. Но каковы бы ни были два (скажем, русских) слова, их взаимное расположение в алфавитном порядке будет тем же самым, в каком бы словнике мы их ни рассматривали. Таким образом, алфавитный порядок опре-

деляет расположение пары безотносительно к словнику. Это не просто отношение, но связка (согласованных!) отношений.

Более специальный пример связки образует отношение смыслового соответствия документов, играющее важнейшую роль в процессе информационного поиска. Критерий смыслового соответствия обычно формулируется так, что для проверки наличия соответствия между двумя документами не нужно знать, из какого множества выбираются эти документы. Следовательно, этот критерий задаёт отношение смыслового соответствия на классе множеств документов и эти отношения согласованы — образуют связку.

А вот уже отношения непосредственного следования по алфавиту не образуют связки. Если в одном словаре за словом «рекуператор» непосредственно следует слово «реле»

(пример взят из русско-английского словаря Мюллера и Боянуса), то в другом словнике между этими словами может оказаться «релаксация». Так что соотношение «реле» непосредственно следует за «рекуператором» верно для одного множества слов и неверно для другого.

Алфавитный порядок это объективно существующее свойство, не зависящее от области его реализации. Непосредственное следование по алфавиту — это чисто экстенсиональное понятие, зависящее от базового множества, на котором определяется соответствующее отношение.

Разница здесь аналогична разнице между умным человеком и авторитетным. Последнее понятие зависит от того, в каком множестве людей рассматривается данный человек.

Заметим, что если для отношений $\varphi_\alpha =$

$\langle M_\alpha, A_\alpha\rangle$ и $\varphi_\beta = \langle M_\beta, A_\beta\rangle$, входящих в общую связку, выполнено $M_\alpha \in M_\beta$, то φ_α есть сужение отношения φ_β.

Понятие связки отношений отвечает на следующую потребность. Точное определение отношения в математике таково, что огношения на разных множествах M и L — это обязательно разные отношения. Если же отношения φ и ψ выполнены для одного и того же подмножества наборов элементов из M, то они неразличимы как отношения. Это, однако, не вполне соответствует нашему интуитивному представлению о том, что отношение существует вне и до всяких множеств. Скажем, отношение «быть больше по объёму» существует вне зависимости от того, на каком множестве тел мы собираемся его задать. Именно исходя из ощущения необходимости иметь возможность говорить об одном

и том же отношении, реализуемом на разных множествах, мы ввели понятие «связки отношений». Термин, конечно, пришлось взять новый, чтобы не было путаницы с уже традиционным «экстенсиональным» понятием отношения. Ясно, что две разные связки отношений могут не отличаться (то есть выполняться) для одних и тех же наборов элементов множества M в некоторых конкретных реализациях. Таким образом, в некоем смысле именно «связка отношений» является настоящим интенсиональным отношением, а то понятие отношения, которое привычно математикам и логикам, есть «сужение» настоящего понятия.

Тем не менее мы не посягаем на сложившуюся терминологию. Лучше ввести новый термин «связка отношений» для понятия, которое не имело раньше точной экспликации.

§ 6. Модели и теории

Модель

Моделью (или *реляционной системой*) называется множество M с заданными на нём m отношениями $A_1, \ldots, A_m$. Итак, модель — это

$$\mathfrak{M} = \langle M; A_1, \ldots, A_m \rangle,$$

где M — *базовое множество*, а $A_1, \ldots, A_m$ — отношения на нём. Дальше нам будет удобно использовать и другое обозначение

$\mathfrak{M} = \langle M; \varphi_1, \ldots, \varphi_m \rangle$. Отношение $\langle M, A \rangle$ — это частный случай модели, когда на M задано единственное отношение.

Множество с алгебраической операцией — также частный случай модели с тернарным отношением, поскольку алгебраическая операция может рассматриваться как отношение между тройкой элементов, участвующих в операции: два операнда и результат. Таким образом, объекты, изучаемые в алгебре, суть модели частного вида.

В дальнейшем мы увидим, что текст — это тоже модель, где отношения — синтаксические отношения между элементами текста.

Ещё один пример модели — это множество M шестерёнок в часовом механизме с отношениями φ_1 — находиться на одной оси и φ_2 — находиться в зацеплении. Из этого примера видно, что практически любой реальный или

абстрактный объект, расчленимый на множество элементарных частей, есть модель. (Подробнее о соотношении между моделями и реальными объектами см. Ю. А. Шрейдер. О понятии «математическая модель языка». М., «Знание», 1971). Математическое понятие модели позволяет описывать самые разнообразные объекты с точки зрения их структуры. Для этого нужно только уточнить, что значит одинаковость структуры моделей.

Обычно искусственные знаковые системы строятся так, чтобы получить запас обозначений для моделей определённого типа и чтобы модели с одинаковой или схожей структурой получили одинаковые или подобные обозначения.

Изоморфизм

Очень важным является понятие изоморфизма моделей, которое мы для простоты изложения будем рассматривать только для моделей с бинарными отношениями.

Две модели $\mathfrak{M} = \langle M; A_1, \ldots, A_m \rangle$ и $\mathfrak{M}' = \langle M'; A'_1, \ldots, A'_m \rangle$ называются изоморфными, если существует взаимно однозначное отображение множества M на M', при котором любое соотношение $\langle x, y \rangle \in A_i$ между элементами множества M равносильно аналогичному соотношению между их образами $\langle x', y' \rangle \in A'_i$.

Грубо говоря, изоморфные модели устроены из разного материала, но имеют идентичную конструкцию. В той мере, в какой нас не интересует природа элементов множества M, а только структура отношений на нём,

изоморфные модели можно вообще не различать.

Например, когда мы изображаем чертёж на классной доске и в тетради, мы мысленно отождествляем обе плоскости (доску и тетрадь), поскольку они имеют изоморфную геометрическую структуру.

Пусть M — множество квартир в некотором доме, а отношения $A_1, A_2, \ldots$ суть отношения «находится выше», «находится на общей лестничной клетке», «находится рядом» и т.п. Иными словами, эти отношения полностью характеризуют взаимное расположение квартир. Тем самым дом можно рассматривать как модель, и дома, построенные по одному проекту, оказываются изоморфными. Впрочем, дом (как модель) оказывается вдобавок изоморфным проекту этого дома.

Стоит подчеркнуть, что модель — это

экстенсиональное понятие. В модели всегда предполагается фиксированным конкретное множество элементов, на котором рассматриваются все необходимые отношения. Конкретная модель обычно служит денотатом (обозначаемым) некоторого знака в конкретной знаковой ситуации. Концепты же описывают общее свойство класса однотипных моделей. Чтобы научиться говорить о таких свойствах, мы должны научиться формулировать суждения о конкретных моделях, а затем высказывания о свойствах таких суждений. Эти высказывания позволят уже вводить аксиомы, определяющие целые классы моделей с общими свойствами.

Тезаурус как модель

Хорошим примером модели служит *тезаурус* научно-технических терминов. Такие тезаурусы существуют или составляются для ряда областей науки и техники. Известны также общенаучные или общеязыковые тезаурусы. Хотя тезаурусы могут отличаться по своей структуре и по способу отбора помещённых в них слов и словосочетаний, все они имеют нечто общее в своей природе. Каждый тезаурус имеет в своём составе *множество смыслоразличающих элементов* языка. Эти элементы — слова и словосочетания, неразложимые на простейшие смысловые единицы. Отраслевой тезаурус строится из специфических для данной отрасли терминов.

Так, например, словосочетание «коэффи-

циент полезного действия» — это общетехнический термин и его смысл не сводится к простой комбинации смыслов каждого из трёх слов, составляющих этот термин. Здесь разумно говорить только о смысле словосочетания в целом, который содержательно определяется в соответствующей литературе. Тезаурус строится таким образом, чтобы на множестве M смыслоразличающих элементов можно было бы определить основные смысловые (семантические) отношения между этими элементами. Перечень этих отношений в разных тезаурусах выбирается по-своему. Можно привести некоторые типичные примеры таких отношений. Характерным является отношение *синонимии*. Тезаурус, как правило, даёт возможность для каждого элемента множества M (то есть для каждого помещённого в тезаурусе термина) найти все его сино-

нимы или «условные синонимы». Мы говорим об условной синонимии слов, если в пределах интересующей нас предметной области эти слова имеют общий смысл (концепт).

Другой тип отношения, обычно указываемого в тезаурусах, это отношение «*род — вид*». Это отношение выполнено, когда смысл одного термина шире, чем другого. Например, «автомобиль» есть вид «транспортного средства». Точно так же «легковой автомобиль» есть вид «автомобиля». Отношение «род — вид» принадлежит к так называемым *иерархическим отношениям.* К этим отношениям относятся также «*часть — целое*» (например, «двигатель» — «автомобиль») или «*цель — средство*». Последний вид отношения связывает пары терминов вида «навигационный прибор» — «корабль» или «топливо» — «двигатель».

Итак, тезаурус — это модель вида $\langle M; A_1, \ldots, A_m \rangle$ где M — выбранное множество смыслоразличительных элементов, а $A_1, \ldots, A_m$ — семантические отношения на этом множестве. Конкретные тезаурусы отличаются, во-первых, выбором самого множества M (способом отбора терминов), во-вторых, перечнем указываемых семантических отношений и, в-третьих, способом задания этих отношений. Синонимы обычно группируются в рубрики. Иерархические отношения задаются указанием для каждого элемента ссылки на «старший» элемент с указанием конкретного вида отношений. Некоторые отношения задаются с помощью графа отношения. Запас отношений в тезаурусе строится так, чтобы с их помощью можно было бы определить необходимые смысловые отношения между текстами. В

частности, тезаурусы играют большую роль в информационном поиске, позволяя устанавливать смысловое соответствие между текстом запроса потребителя и текстом, характеризующим содержание документа. В связи с тем что задачи информационного поиска всё в большей степени передаются электронным машинам, важную роль играет формальное описание тезауруса. Именно поэтому чёткая интерпретация тезауруса как модели приобретает не только познавательный интерес, но и чисто практическое значение.

Суждения

Сначала мы рассмотрим, как строятся суждения об элементах модели.

Пусть имеется модель $\mathfrak{M} = \langle M; A_1, \ldots, A_m \rangle$ и A_i — бинарное отношение. Тогда выражение $\langle x, y \rangle \in A_i$ (или, что то же самое, $x \varphi_i y$) можно рассматривать как суждение об элементах x и y из множества M. Это суждение истинно, когда отношение выполнено, и ложно для других пар x и y. Подчеркнём, что это суждение относится к конкретной паре элементов данной модели. Например, равенство $2 + 3 = 5$ есть истинное суждение о числах 2, 3, 5. Буквенное равенство $x + y = z$ есть суждение о числах, обозначенных буквами x, y, z. Для одних троек чисел это суждение истинно, для других — ложно. Буквы в этом суждении называются свободными переменными. Слово *свободный* здесь имеет тот смысл, что эти буквы могут обозначать произвольные элементы модели (в данном случае числа).

Мы можем свободно выбирать различные численные значения для этих букв, получая различные высказывания.

С помощью стандартных логических связок можно из таких суждений образовать составные суждения. Например, для случая, когда M состоит из натуральных чисел, можно рассматривать составные суждения вида

$$x > y \text{ и } x < z$$

$$x + y = z \text{ или } x - y = z \text{ и т.п.}$$

Следующий шаг состоит в том, чтобы разрешить «навешивание» кванторов общности ($\forall$) и существования ($\exists$). Например, следующее суждение является истинным для любых x и y: из $y > x$ следует $(\exists z)(x + z = y)$. Читается это суждение так: из того, что $y > x$, следует существование такого z, что $x+z = y$.

Навешивание *квантора* на некоторую переменную превращает её из знака для некоторого элемента модели в знак, позволяющий выразить некоторое общее свойство элементов этой модели. Например, предыдущее суждение означает, что большее число получается из меньшего прибавлением некоторого натурального числа z. Конкретное значение этого z зависит от сравниваемой пары чисел, то есть нельзя числу z придавать произвольное значение.

Если кванторы расставлены так, что не остаётся ни одного свободного переменного, то соответствующее выражение есть суждение уже о самих фигурирующих в нём отношениях, а не об элементах модели.

Например, суждение

$$(\forall x)(\forall y)(\forall z)[(x < y) \wedge (y < z) \to (x < z)]$$

есть утверждение о том, что порядок $<$ обладает свойством транзитивности. Это суждение читается: для всех x, y и z неравенства $x < y$ и $y < z$ влекут за собой неравенство $x < z$. Полезно обратить внимание на то, что это же суждение может быть записано на языке алгебры отношений. Если отношение $<$ обозначить для удобства буквой φ, то предыдущее суждение равносильно выполнению условия $\varphi\varphi \to \varphi$.

Для нас важно здесь то, что вообще можно построить некоторый формально описанный язык, на котором записываются суждения об отношениях, существующих на данной модели. Фактически это суждения о модели. В каждом таком суждении может говориться о любой группе отношений для данной модели.

Обратим внимание на следующее важней-

шее обстоятельство. Форма, в которой записываются суждения об отношениях, никак не связана с множеством M, на котором они все заданы (важно только, что все они заданы на одном и том же множестве), и с подмножествами декартовых произведений, определяющих эти отношения.

Форма суждений зависит лишь от местности отношений. Например, суждение $(\forall x)(\exists y)(\langle x, y\rangle \in A)$ определено для двухместного отношения A и не может быть высказано для отношения с иной местностью. Это суждение читается следующим образом: для всякого x существует y, находящийся с ним в отношении A. Это суждение можно записать и как $(\forall x)(\exists y)\ x\varphi y$. Истинность или ложность этого суждения определяется, разумеется, выбором конкретного отношения $\varphi = \langle M, A\rangle$ на конкретном множестве.

Поэтому можно ввести понятие об именах отношений $\Phi_1, \ldots, \Phi_m$. Так мы будем называть символы, для которых определена «местность» и, разумеется, разрешается писать выражения, имеющие формально такой же вид, как суждения об отношениях. Например, вместо предыдущего суждения об отношении $\varphi : (\forall x)(\exists y)\ x\varphi y$ можно записать формально выражение $(\forall x)(\exists y)\ x\Phi y$, где Φ — имя отношения. Последнее выражение не есть суждение — оно само по себе ни истинно, ни ложно. Поясним это таким примером. Рассмотрим предложение: «Для всякого объекта x существует объект y, который превосходит x». Это предложение не является суждением, пока не станет известным, что это за объекты (из какого множества объектов?) и какое именно отношение между объектами имеется в виду, когда говорится

о превосходстве одного над другим (превосходство в размерах? важность функции? старшинство по возрасту?). Из этого примера видно, что и в нашем естественном языке бывают выражения, которые формально выглядят как суждения, но на самом деле таковыми не являются до тех пор, пока не будет уточнено, что имеется в виду.

Так вот, формальные выражения с именами отношений это как раз такие выражения, которые становятся суждениями, когда указано дополнительно, к какой именно модели они относятся. Если вместо имён отношений подставить конкретные отношения той же местности, что и соответствующее имя отношения, иначе говоря, осуществить подстановки

$$\Phi_i \to \varphi_i,$$

мы «переведём» формальные выражения

некоторого языка L в суждения об отношениях на конкретной модели. Обратные подстановки превращают суждения об отношениях в формальные выражения языка L.

Теория

Теперь мы в состоянии ввести важное понятие формальной теории (или теорий). Пусть зафиксирован язык L, позволяющий писать выражения над именами отношений.

Теорией мы будем называть кортеж $T = \langle \Phi_1, \ldots, \Phi_m; \mathfrak{A}_1, \ldots, \mathfrak{A}_n \rangle$, где $\Phi_1, \ldots, \Phi_m$ — имена отношений, а $\mathfrak{A}_1, \ldots, \mathfrak{A}_n$ — суть выражения на языке L, использующие только указанные имена отношений и общеязыковые логические символы из L (логические связи, кванторы, обозначения операций над отноше-

ниями и т.п.).

Выражения $\mathfrak{A}_1, \ldots, \mathfrak{A}_n$ называются *аксиомами* данной теории.

Подчеркнём, что теория — это интенсиональное понятие. Теория не зависит от выбора конкретной предметной области — модели, где она может быть реализована.

Модель $\mathfrak{M} = \langle M; \varphi_1, \ldots, \varphi_m \rangle$ называется моделью (или воплощением) данной теории T, если в результате осуществления подстановок

$$\Phi_n \to \varphi_n \ (n = 1, \ldots, m)$$

все аксиомы теории переходят в истинные суждения относительно отношений данной модели.

Замечание. Вообще говоря, предполагается, что кроме языка зафиксировано некоторое исчисление, дающее правила вывода, позволяющие из аксиом теории получать дру-

гие выражения. При этом исчисление вывода должно удовлетворять тому требованию, чтобы любое выражение, выводимое из аксиом теории, превращалось для любой модели этой теории после подстановки в истинное суждение. С точки зрения общесемиотических понятий естественно полагать, что конкретная подстановка

$$\Phi_n \to \varphi_n$$

определяет значение выражения в языке L, содержащего указанные в этой подстановке имена отношений. Класс всех таких подстановок с фиксированным набором левых частей (имён отношений) определяет смысл выражений в языке L.

Модель теории

Конкретная модель теории — это значение теории. Класс всех моделей данной теории (с точностью до изоморфизма) — это её смысл.

Бессмысленная теория — это та, которая не имеет допустимых моделей (например, в силу противоречивости её аксиом). Например, пусть теория имеет вид $\mathsf{T} = \langle \Phi_1, \mathfrak{A}_1 \rangle$, где Φ_1 имя двухместного отношения и аксиома $\mathfrak{A}$ выглядят так:

$$(\forall x)(\forall y)\ (x\Phi_1 y \wedge \neg x\Phi_1 y).$$

Это читается так: для всех x и y отношение Φ_1 одновременно выполнено и не выполнено. Поскольку таких x и y не может существовать, то M пусто. Тогда для любой модели $\mathfrak{M} = \langle M; \phi_1 \rangle$ этой теории множество $M = \varnothing$. Аналогичная ситуация будет в случае, когда

$\mathfrak{A}_1$ выглядит в виде

$$(\exists x)(\forall y)\ (x\Phi_1 y \wedge \neg x\Phi_1 y).$$

Однозначной теорией естественно назвать ту, которая имеет ровно одно значение, то есть для которой все её модели изоморфны друг другу. (Такой будет, например, теория, содержащая все аксиомы эвклидовой плоскости.)

Интересно ещё рассматривать теории, становящиеся однозначными, если зафиксировать мощность базового множества модели. Типичным примером такой теории является теория с одним именем отношения, содержащая аксиомы, определяющие отношение совершенного порядка (см. Ю. А. Шрейдер. Равенство, сходство, порядок. М., «Наука», 1971). Оказывается, что все структуры из n элементов с совершенным порядком изо-

морфны друг другу. В частности, все они изоморфны отрезку натурального ряда из n чисел с естественным порядком на нём.

Многозначная теория имеет много не изоморфных моделей.

Например, теория $T = \langle \Phi_1, \mathfrak{A}_1 \rangle$, где $\mathfrak{A}_1$ есть выражение $(\forall x)(\forall y)\ (x\Phi_1 y \vee \neg x\Phi_1 y)$, имеет моделью любое множество M с произвольным двухместным отношением. Действительно, эта аксиома говорит, что для любой пары элементов x и y отношение либо выполнено, либо не выполнено. Но это свойство верно для любого отношения.

Информация в модели и теории

Чтобы передать в некотором тексте информацию о структуре данной модели, можно поступить двояким способом. Первый из них состоит в том, чтобы привести описание самой модели (если мы хотим передать полную информацию) или модели со сходной структурой. Второй состоит в том, чтобы передать описание теории, воплощением которой служит данная модель. Во втором случае полная информация будет передана в том случае, если нам удастся описать теорию, все воплощения которой изоморфны данной модели. Иначе говоря, если мы сумеем найти однозначную теорию, соответствующую данной модели, дающую исчерпывающую аксиоматику данной модели.

Поясним сказанное таким примером. Чтобы сообщить, как выглядит данный человек, можно просто показать (или сказать), на кого из знакомых он похож. Это и значит указать похожую модель. Но можно поступить по-другому — дать описание примет. Это уже передача некоторой «теории». Первый способ наглядней и легче воспринимается. Второй точнее, но требует специально развитого воображения, чтобы идентифицировать человека по описанию его примет.

Чтобы сообщить информацию об электронном устройстве, можно передать чертёж-схему устройства. Эта схема есть модель, которая может быть просто изоморфна устройству, если блоки на схеме сопоставить реальным частям устройства, а отношения, показанные линиями, — реальным связям в устройстве.

Но можно изложить основные принципы соединения блоков в данном устройстве, позволяющие более или менее однозначно восстановить структуру устройства, воплощающего эти принципы.

Искусству шахматной игры можно обучать на разборе конкретных партий и путём формулировки законов тактики и стратегии. Из последнего примера отчётливо видно, что наиболее целесообразный принцип передачи информации состоит в сочетании обоих указанных выше способов. Нужно сообщать и описание теории и достаточный запас иллюстрирующих её моделей.

Для того чтобы усвоить новый язык, знание грамматики очень полезно. Но человек практически не в состоянии овладеть языком только выучив слова и грамматику. Ему нужен достаточно богатый запас текстов языка.

Эти тексты как раз и являются моделями, воплощающими грамматику (теорию языка).

Сами понятия модели и теории, возникшие в рамках математической логики, оказываются очень полезными для исследования качественной семантической стороны информации. Они позволяют точно характеризовать, какой вид информации передаётся в конкретной ситуации.

Надо подчеркнуть, что категории *модель* и *теория* годятся не только в ситуации, когда описывается статическая структура некоторого объекта. Понятие модели пригодно и к описанию пространственно-временных структур, когда само множество M состоит из состояний элементов в разные моменты времени, а отношения в модели связывают не только разные элементы, но состояния элементов в разные моменты времени.

По образному выражению В.А. Лефевра новая теория может быть хорошо передана только в том случае, если она «законсервирована» в хорошей модели. Иначе говоря, яркий и специфичный конкретный пример, воплощающий данную теорию, это лучшее средство передачи теории.

§ 7. Формальное понятие текста

Конструкция текста

Одна из важнейших тем семиотики — это изучение того, как знаки составляются из элементов. Русские фразы мы строим из слов, слова — из букв, химические формулы — из названий элементов или химических радикалов и т.д.

Оказывается, можно ввести достаточно общее и точное понятие текста, позволяющее увидеть некоторые общие принципы конструирования текстов из простейших элементов и классифицировать эти тексты по типам — от простейших ко всё более сложным.

Попробуем перечислить основные понятия, с которыми мы сталкиваемся при конструировании текста любой природы.

Во-первых, мы должны с самого начала оговорить, из какого запаса элементов мы собираемся строить этот текст. Эти элементы мы будем называть дальше *символами*.

Во-вторых, в тексте всегда существуют *места*, занимаемые этими символами.

В-третьих, *между* этими *местами* существуют какие-то *отношения*. Скажем, в русской фразе одно слово может быть помещено левее или правее другого.

В-четвёртых, каждому *месту* надо сопоставить конкретный *символ* из предусмотренного запаса.

Итак, чтобы получить некоторый текст T, нам надо иметь

U — множество исходных символов, которые мы будем называть словарём (или иногда алфавитом);

M — множество мест;

$\varphi_1, \ldots, \varphi_m$ — отношения на множестве M. Иногда удобно эти отношения называть *синтаксическими*, поскольку они характеризуют только связи между местами в тексте, а не заполнение этих мест и тем более не связи текста с обозначаемым;

$\theta : M \to U$ — отображение множества мест M в словарь U, определяющее заполнение мест символами. Иногда удобно говорить о незаполненных местах или местах, на кото-

рых стоит пустой символ (пробел). Этот символ иногда обозначается знаком #.

Следующий шаг состоит в том, чтобы осознать ненужность ничего иного для формального понятия текста. Эта мысль позволяет нам ввести определение.

Определение. Текстом называется четвёрка из словаря $\mathcal{U}$, множества мест M, набора отошений на этом множестве и отображения θ множества мест в словарь. Символически это записывается так:

$$T = \langle \mathcal{U}, M, \varphi_1, \ldots, \varphi_m, \theta \rangle.$$

Рассмотрим несколько примеров.

Пример I. Пусть $\mathcal{U}$ — словарь дескрипторов (или ключевых слов), M — конечное множество, а отношения φ_i отсутствуют.

Тогда текст это просто неупорядоченный набор дескрипторов (ключевых слов), причём

некоторые ключевые слова могут повторяться. Такой текст возникает при индексировании документов наборами выбранных из документа ключевых слов или сопоставленными им дескрипторами.

Пример II. Пусть $\mathcal{U}$ состоит из русских словоформ, а на конечном множестве M задано отношение φ совершенного порядка. Последнее означает, что места можно расположить в линейную цепочку, где старшее по порядку место всегда находится правее младшего. Тогда отображение $\theta : M \to \mathcal{U}$ заполняет эти места русскими словоформами. В результате русские словоформы выстраиваются в цепочку соответственно запятым ими местам. Такое понятие текста относится и к цепочкам вида:

«Тоска любви Татьяну гонит»

и к «неправильным» с точки зрения русского

языка цепочкам типа

«Тоской гонять Татьян любви».

Но ведь мы пока и не пытались формально определить понятие «русского текста» и тем более осмысленного русского текста.

Пример III. Пусть $\mathcal{U}$ состоит из символов шахматных фигур, а множество M состоит из 64 элементов (клеток доски, мест для фигур) с отношениями порядка слева направо и порядка сверху вниз. Тогда отображение θ позволяет сопоставить каждой клеточке одну шахматную фигуру. Текстом в этом случае является диаграмма шахматной позиции (рис. 7). Правда, здесь могут быть как диаграммы, получающиеся из начальной позиции по шахматным правилам, так и диаграммы, где в каждой клетке стоит белый ферзь.

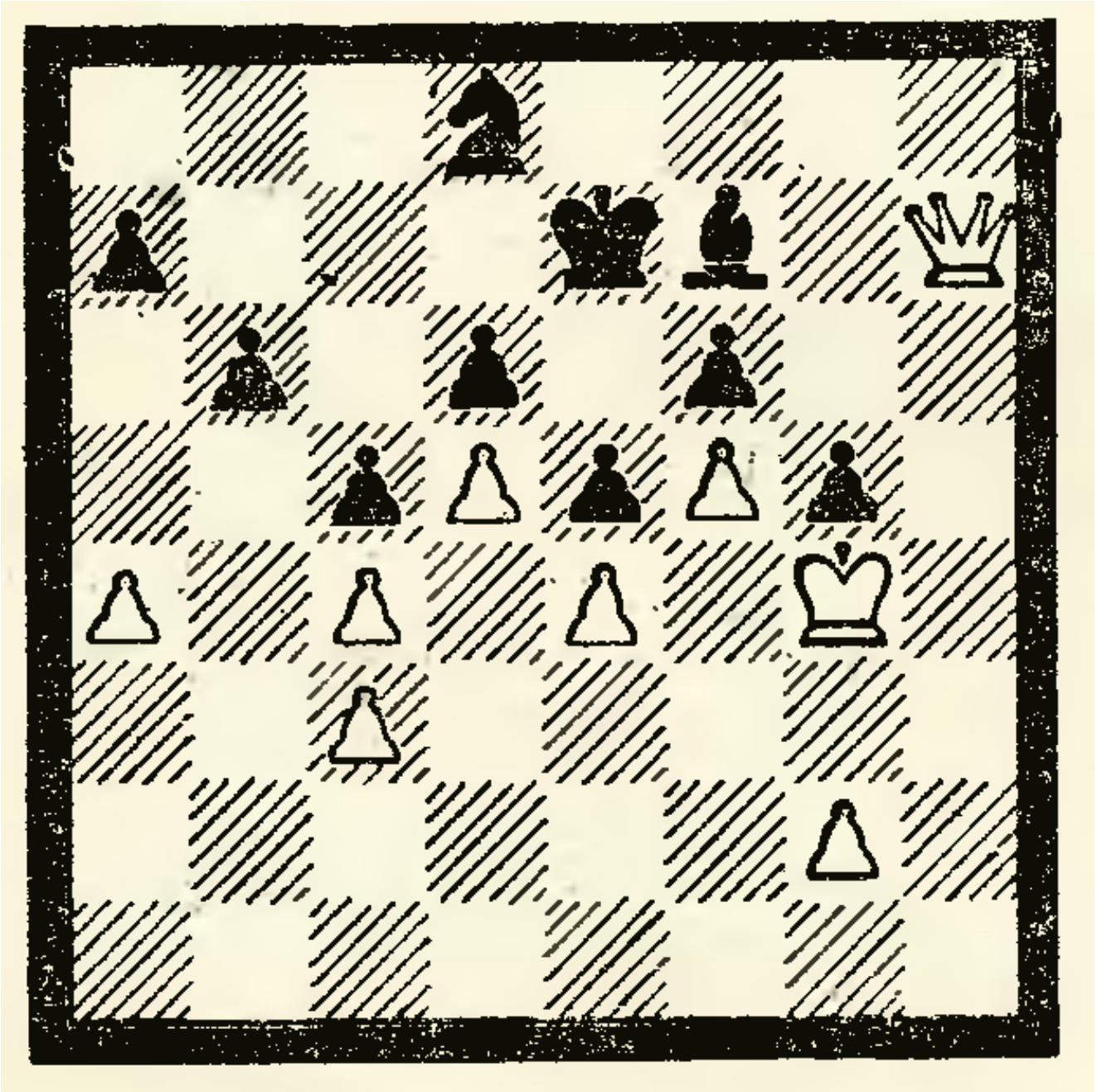

Рис. 7

Пример IV. Пусть V — множество символов химических элементов или радикалов, а отношения на множестве M соответствуют химическим валентностям. Тогда множе-

ство M с его отношениями есть валентностная структура химического соединения (см. рис. 8), а отображение $\theta : M \to V$ превращает эту структуру в формулу конкретного химического соединения, где каждое место — это элемент или радикал, а весь текст выражает химические связи в молекуле. Ясно, что и здесь текст может не соответствовать никакой реальной молекуле.

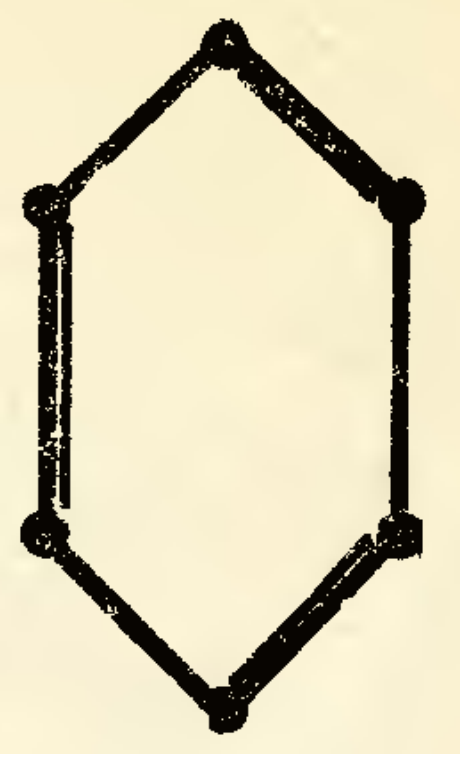

Рис. 8

Правильность текста

Во всех приведённых примерах возникает одна проблема — как выделять классы «правильных» текстов. Разумеется, слово «правильный» можно трактовать поразному. Можно говорить об осмысленных текстах, обозначающих существующую реалию, или о текстах, удовлетворяющих некоторым формальным правилам, делающих их в какой-то мере однотипными с теми, которые нечто обозначают. Первая трактовка не очень удачна, поскольку тогда пришлось бы не считать русскими тексты сказок, мифов, научно-фантастических произведений и т.д. Поэтому плодотворней говорить о правильно устроенных, или грамматичных, текстах. Тем более что текст может не только обозначать заранее существующую реалию, но и создавать реа-

лии, вводить их в обращение. Я говорю здесь не только о сказках, но и, например, о законах, которые обретают действие только после того, как они записаны в виде текста.

Но чтобы получить саму возможность говорить о правильных текстах, необходимо ввести ещё два важных понятия.

Прежде всего нам надо научиться говорить об «однотипных» текстах. Предыдущие примеры отличаются типом отношений на множестве мест и словарями.

Но что такое тип отношений? Это некоторые их фундаментальные свойства, т.е. перечень имён этих отношений с указанием их местности (сигнатура) и аксиом, которым они удовлетворяют. Итак, тип текста — это теория, которой удовлетворяет множество мест с отношениями на нём, и словарь.

Пусть теперь выбраны теория и словарь.

Определение. Формальным языком L называется множество текстов фиксированного типа над фиксированным словарём.

В частности, в качестве формального языка можно рассматривать множество цепочек русских словоформ, складывающихся в правильную (соответствующую чётко сформулированным правилам) русскую фразу, или множество химических формул, где удовлетворены некоторые законы валентных связей.

Правила, по которым тексты данного языка выделяются среди остальных текстов того же типа, образуют *грамматику языка.* Эту грамматику часто удаётся тоже описать формальными средствами.

Итак, «правильные» тексты данного типа — это тексты, входящие в язык L. Грамматика этого языка выражает то общее, что воплощается во всех текстах языка L и ни в каких

других текстах данного типа.

Полезно заметить, что и сам текст (а не только структуру отношений между местами) мы могли бы рассматривать как модель. Для этого символы из словаря U следует интерпретировать как имена одноместных отношений и считать, что в тексте T одноместное отношение α выполнено для тех мест $x \in M$, в которых с помощью отображения θ поставлен соответствующий символ α из U. Тем самым мы получаем право рассматривать текст T как модель $\langle M; \varphi_1, \ldots, \varphi_m; \alpha_1, \ldots, \alpha_n \rangle$, удовлетворяющую следующим дополнительным аксиомам:

1) при $i \neq j$ $\alpha_i(x) \to \neg\alpha_j(x)$, то есть на одном месте не могут выполняться два разных одноместных отношения (на каждом месте стоит не больше одного символа из U).

2) $\vee_i \alpha_i(x)$ то есть на любом месте всегда

выполнено одно из отношений $\alpha_i(x)$ (на каждом месте стоит хоть какой-то символ).

При таком понимании текста язык можно рассматривать как класс моделей, а грамматику — как теорию, воплощаемую в моделях этого класса. Эта теория описывает не только допустимые структуры синтаксических отношений $\varphi_1, \ldots, \varphi_m$ между местами текста (именно это делает теория, определяющая тип текста), но и допустимые расстановки символов на местах.

Для естественных языков получение достаточно полной теории — это трудная лингвистическая проблема, вставшая со всей серьёзностью, когда стало необходимым разрабатывать алгорифмы переработки текстов (перевод, индексирование и т.п.).

Для формализованных языков (скажем, для языков программирования типа АЛГОЛ)

теория создаётся обычно вместе с самим языком. Эта теория (грамматика языка) допускает чисто формальную проверку выполнимости на любом тексте. На этой идее как раз и основаны машинные алгорифмы проверки правильности построения формул (ППФ). Дело в том, что случайные ошибки программистов ведут большей частью не просто к неверно составленной программе, но к программе, нарушающей синтаксические правила языка программирования. Именно это вылавливает программа проверки ППФ. Разумеется, эта программа бессильна выловить содержательную ошибку, когда программист выбрал неверный путь решения задачи.

Описанную ситуацию можно проиллюстрировать таким примером. Если родители отправляют ребёнка в булочную купить масла, то он может легко догадаться, что родите-

ли спутали приказание, и переспросить родителей. Если же родители посылают ребёнка в гастроном за маслом, но приказывают ему купить колбасы, то этой ошибки не заметит не только ребёнок, но и сознательный взрослый. В первом случае произошло нарушение теории, согласно которой масло в булочной не продаётся.

§ 8. Текст и система

Текст и реальность

Все, вероятно, готовы согласиться стем, что осмысленный текст описывает некую реальность. Но столь же вероятно, что существует не один способ придать этой фразе более точный смысл. Особенно важно уточнить слова «описывает» и «реальность». Когда мы имеем в виду научно-технические тексты, мы не предполагаем, что они описыва-

ют реальность в сколько-нибудь исчерпывающем смысле. Скажем, название вещества в химии претендует лишь на описание молекулярной структуры, но не должно характеризовать состав примесей или фазовое состояние.

Поэтому, говоря об описании реальности, мы имеем право утвержать, что речь идёт об описании некоторого представления реальности.

С другой стороны, мы не можем заранее ограничивать уровень описываемой реальности. Текст может описывать и систему из конкретных материальных тел, и систему абстрактных категорий, и законы природы, воплощаемые в конкретной реальности, и даже воображаемую или творимую этим текстом реальность. (Об уровнях реальности см. А.А. Любищев. Критерии реально-

сти в таксономии. — В сб.: «Информационные вопросы семиотики, математической лингвистики и автоматического перевода». М., 1971.) Вполне естественно принять в качестве достаточно общего класса реальных объектов общее понятие системы.

Рассматривая *конкретное представление системы*, мы описываем её как некоторое множество M составляющих объектов. Тогда состояние системы (в данном представлении) характеризуется набором отношений заданных на этом множестве, то есть состояние системы характеризуется моделью.

Итак, в терминах математической логики сам текст есть модель, и то, что он описывает, тоже модель. Если эти две модели изоморфны, то структура текста полностью соответствует структуре описываемого им «реального объекта». (Разумеется, с точностью до

выбранного заранее членения этого объекта.) В этом случае текст является «чертежом» описываемого объекта. Примерами таких текстов могут служить чертежи устройств, карты местности, диаграммы шахматных позиций, блок-схемы алгорифмов, структурные формулы химических соединений и т.д.

Вообще говоря, текст не изоморфен соответствующему объекту, а находится с ним в более сложном соотношении. Отношения, существующие в реальном объекте, не переносятся непосредственно в отношения между местами текста. Они сами описываются текстами, из которых формируется полный текст. Скажем, когда мы описываем объект, состоящий из двух частей, одна из которых расположена выше другой, то мы обычно не используем такой текст, где название одной части написано выше, чем название другой.

Геометрическое отношение мы выражаем в тексте самим словом «выше».

Пока мы говорим о соответствии текста и реального объекта — конкретного состояния некоторой системы, мы говорим о части треугольника Фреге (о соответствии знак — денотат). Концепт текста связан с тем, какие состояния и какие системы может описывать этот текст. Если бы мы располагали всего одним текстом в языке, то понятие концепта потеряло бы содержание. Любой объект мы были бы вынуждены обозначать одним и тем же текстом.

Читатель легко сумеет реконструировать ситуации, когда один и тот же русский текст может обозначать всё, что угодно, то есть иметь богатейшую область значений (денотатов) и никак не характеризовать обозначаемое, то есть не иметь концепта (смысла).

Концепт возникает тогда, когда отношения между самими текстами (семантические отношения в языке) соответствуют некоторым содержательным отношениям между реальными объектами — состояниями систем.

Поясним это положение простым примером. Если мы обозначим пальто полученным за него гардеробным номерком, то этот знак будет иметь строго определённый денотат, но, казалось бы, нулевой концепт. Номер от пальто не содержит никакой информации о качестве самого пальто, о его месте в системе одежды. Но, с другой стороны, этот же номер содержит всю информацию о положении нашего пальто в гардеробе, в системе гардеробных мест. Более того, порядковые отношения между числами (в данном случае значащими текстами) отвечают геометрическому расположению крючков на вешалке и дают воз-

можность отыскать наше пальто среди других. Таким образом, здесь отношения между текстами определяют класс возможных денотатов — пальто, которые повешены на данных крючках.

Номерок становится осмысленным текстом за счёт включения в систему своих семантических отношений, соответствующих реальному расположению крючков на вешалке.

Точно так же смысл (концепт) прилагательного «большой» зависит от наличия противополагаемого ему по смыслу прилагательного «маленький» и нашей способности классифицировать предметы на большие и маленькие. Неопределённость этого смысла как раз и связана с неопределённостью такой классификации предметов.

Разумеется, обычно семантические отно-

шения между текстами несравненно богаче, чем в приведённых выше примерах, но все они в конечном счёте упираются в свойственные данному языку возможности членить и классифицировать реальные объекты. Отсюда видно, в частности, что содержательное расширение наших знаний о какой-то области науки связано теснейшим образом с расширением и уточнением языка этой науки.

Информация и знание

Понятие информации плодотворно ещё потому что оно позволяет уточнить наше представление о знании. В обычной речи мы употребляем слово «знаю» в очень разнообразных ситуациях. Если человек утверждает, что он знает, как устроены часы, то это не

означает, что он в состоянии их починить. Мы свободно употребляем слово «знаю» там, где точнее было бы сказать «имею представление», «догадываюсь, где об этом можно прочитать» или «склонен верить, что это так».

Когда мы говорим об информации, почерпнутой из текста, мы уточняем, какое знание (или даже «сколько знания») получил данный адресат из текста. То, что выше говорилось об информации, уже позволяет точнее говорить о характере знания. Например, наши знания об устройстве часового механизма — это информация о весьма приближённой теории этого механизма. В то же время часовой мастер владеет информацией о конкретных моделях, воплощающих эту теорию.

Информационный работник обязан знать информационные потребности заказчиков. Но какова обычно природа информации об

этих информационных потребностях? Очень часто это только метаинформация — знание об источниках информации, которые фактически пользуются спросом. Этого бывает недостаточно, чтобы найти новые источники, не известные потребителю. В свою очередь, чтобы установить источники, необходимые потребителю, нужно иметь некоторый запас фактической информации в данной научно-технической области и некоторых смежных. Тут возникает интересный вопрос о том, каков уровень фактической информации, необходимый информационному работнику, чтобы полностью иметь всю нужную метаинформацию об источниках?

Изучение логики знаковых систем нужно прежде всего для того, чтобы иметь возможность точно формулировать проблемы, связанные с оценкой объёма и характера инфор-

мации, необходимой в тех или иных конкретных ситуациях.

Информация и фасцинация

С точки зрения чистой информации непонятно, почему мы перечитываем некоторые книги многократно, читаем по нескольку раз стихи, прослушиваем одни и те же музыкальные произведения...

Выше мы отмечали уже, что мы получаем из данного текста информацию лишь до тех пор, пока мы ею не обладаем. Текст, потерявший для адресата новизну, не несёт этому адресату уже никакой информации. Ю.В. Кнорозов обратил внимание на тот факт, что процесс коммуникации не сводится исключительно к передаче информации. Смысл тек-

ста несёт не только информацию для адресата, но и дополнительную компоненту, которую Ю.В. Кнорозов предложил называть *фасцинацией.* Как и собственно информация, фасцинация зависит не только от текста, но и от адресата. Сущность фасцинации состоит в создании у адресата некоего настроя, установки на взаимопонимание. Фактически в процессах человеческой (и даже животной) коммуникации не бывает чистой передачи информации. Можно только говорить об относительной роли информации и фасцинации в данном коммуникационном акте. Если пение или чтение стихов несёт в основном фасцинацию, то в лекции на научную тему гораздо больше доля собственно информации. Однако лекция, в которой полностью отсутствует фасцинация (достигаемая хотя бы модуляциями голоса), не передаст адресату никакой

информации.

Фасцинация это как бы «позывные», которые несёт сообщение и которые заставляют адресата настроиться на приём. За «позывными» может не последовать никакой новой информации, но для адресата может быть существенно само наличие переданных ему позывных.

Продолжая радиотехнические аналогии, можно фасцинацию уподобить высокочастотным несущим колебаниям, а информацию — низкочастотной модулирующей компоненте. Содержание радиосигнала несёт именно низкочастотная компонента. Именно она преобразуется в конце концов в слышимый или видимый адресатом сигнал. Но без несущей высокочастотной компоненты была бы в принципе невозможна передача сообщения.

Ю.В. Кнорозов, по-видимому, первый за-

метил, что каждому коллективу свойственна специфическая фасцинация. Принадлежность к некоторой группе чётко характеризуется наличием определённого типа фасцинации. Члены этой группы как бы настроены на одну несущую частоту. Общность фасцинации связана с общностью оценок. Текст вызывает нужную фасцинацию у членов определённой группы, если он соответствует эстетическим представлениям, характерным для этой группы, или если он повествует о событиях, одинаково оцениваемых по нормам группы. Так, сообщение о футбольном матче или позывные перед футбольной передачей несут общую фасцинацию для болельщиков. Для людей, равнодушных к футболу, в этих сообщениях фасцинации не содержится.

Можно, аналогично этому, обнаружить общность фасцинации у любителей оперы

или балета.

Характерным примером использования общей фасцинации для сплочения группы могут служить воззвания Наполеона к своей армии, с которыми он обращался к солдатам перед сражениями.

Любопытно, что в этих воззваниях до каждого из солдат как бы доводился стратегический замысел командования перед сражением. В сущности, эта информация рядовому солдату не нужна. Он не может её использовать в сражении. Но суть здесь и не в информации, а в возникающей у всей армии фасцинации, в которой немалую роль играет общее чувство ответственности.

Сплачивание групп по общности действия фасцинации характерно не только для человеческого общества, но и для групп, существующих в животном мире. Но, вероят-

но, только для человека специфично явление контрфасцинации, когда человек стремится противостоять привычной фасцинации, навязывающей ему определённый способ отбора информации. Так, для Льва Толстого оказалась неприемлемой эстетическая фасцинация, специфичная для его культурной среды. Видимо, уже сама оперно-балетная форма вызывала у него чёткую реакцию неприятия. Столь же сильную контрфасцинацию нёс для Толстого Шекспир, эстетику которого Толстой совершенно не принимал. Контрфасцинация возникает как стремление освободиться от общепринятой в данной группе фасцинации, преодолеть «навязываемый» данной системой фасцинации способ «информационного поведения».

В частности, смена литературных стилей тесно связана с уходом от традиционной си-

стемы фасцинации, которая начинает действовать как контрфасцинация. Действие рекламы основано прежде всего на фасцинации, заставляющей принимать одну и отвергать другую информацию. Недаром для рекламы на Западе используют популярных артистов или спортсменов. Здесь уже готовая фасцинация, связанная с популярным именем, используется для заданной цели. Фасцинация действует и в сфере чисто научных коммуникаций. Здесь она выступает как мода на определённые научные направления, на определённый стиль научной работы.

В создании фасцинации (и соответственно контрфасцинация) может участвовать любой уровень передаваемого текста. Фасцинация может быть связана с тематикой текста, с применяемыми в тексте лексико-семантическими приёмами, с синтаксической

структурой, с фонетическими особенностями (ритмом и рифмой в поэтическом тексте) и даже с особенностями шрифта. Наконец, фасцинация в сообщении может быть связана с личностью самого автора сообщения. Механизмы фасцинации тесно связаны и с ритуальностью коммуникационных процессов, с условным характером передаваемой информации.