

## СЕМИОТИКО-КОММУНИКАТИВНЫЕ ОСНОВЫ МЕЖПАРАДИГМАЛЬНОГО АНАЛИЗА

*В статье обсуждается реализация межпарадигмальных разногласий, которые представляют собой не только конфликт между двумя современными образовательными подходами (технически-агрессивным и гуманитарно-целостным), но и антиномию между двумя семиотическими системами: естественный язык и искусственные языки. Решая эту антиномию в гуманитарной филологической аудитории, необходимо обращаться к дидактической системе «Математика и информатика» как к семиотическому подходу. Именно поэтому мы пытаемся сопоставить основные межпарадигматические и семиотические особенности естественного языка и искусственных языков математики и информатики.*

В современной педагогической литературе межпарадигмальное расхождение обычно понимается только как конфликт между технократическим и гуманистическим (холистическим) подходами к обучению<sup>1, 2</sup>. При модернизации гуманитарного образования и решении задачи внедрения в филологический учебный процесс новых информационных технологий проблему межпарадигмальности следует понимать более широко. Эта проблема заключается в раскрытии и ослаблении антиномии естественно-языковой семиотики и семиотики искусственных языков.

Задача ослабления этой антиномии выдвигает на первый план применение семиотического подхода при формировании современной информационной культуры у студентов-филологов. Этот подход имеет два аспекта.

С одной стороны, необходимость межпарадигмального подхода не всегда очевидна в ходе преподавания математики и информатики на естественно-научных факультетах, явно ориентирующихся на искусственные языки исчисления. Напротив, в гуманитарной

(и особенно филологической) аудитории естественный язык (ЕЯ), представляющий собой открытую окказиональную семиотическую систему<sup>3</sup>, вступает в конфликт с языком-исчислением математики и информатики. Поэтому для привития будущим филологам современной информационной культуры требуется отличный от традиционных применяющихся в физико-математической и естественно-научной аудиториях дидактический подход.

С другой стороны, все убыстряющееся развитие цивилизации приводит к нарушению информационного равновесия между возможностями памяти учащегося и объемами разнородных сведений, задаваемых ему на всех этапах обучения. Такая ситуация требует рассмотрения информатизации, компьютеризации и самих гуманитарных дисциплин в рамках единой методологии. Эту задачу исследователи в области дидактики пытаются решить с помощью семиотического подхода, который, рассматривая педагогические вопросы, ставит во главу угла увязку содержания, целей, средств и методов образования со структурой и

функционированием различных знаковых систем.

Задача данной статьи состоит в изучении природы и механизмов межпарадигмально-семиотических расхождений, а также в разработке приемов их преодоления или ослабления в курсах «Математика и информатика» и «Информатика», которые включены в систему современной базовой подготовки филолога.

### ***Семиотика естественного языка и искусственного языка компьютера***

Как известно, человек передает информацию о предметах окружающего мира с помощью материальных, чувственно воспринимаемых и удобных в общении объектов-заместителей. Эти объекты-заместители выступают при общении людей (равно как при человеко-машинной коммуникации) в качестве сигналов. Связь между исходным объектом и сигналом-заместителем устанавливается человеком в основном в его базовом сознании посредством установок подсознания. Эта ситуация, издавна интересовавшая специалистов из разных областей знаний — математиков, логиков, философов, психологов и лингвистов, — по-разному описывалась представителями разных научных школ и направлений<sup>4</sup>. Следует особо подчеркнуть, что, несмотря на различия в семиотической терминологии и ее расшифровках, практически все авторы признают существование трех основных базовых компонентов знаковой ситуации. Это объект внешнего мира, заместитель объекта и психологический (мыслительный) механизм соотнесения объекта с заместителем.

Все существующие семиотические концепции практически исходят из двух исходных схем — так называемых треугольников Ч. Пирса и Ф. де Соссюра. Принципиальное их различие состоит в том, что Ф. де Соссюр в едином механизме мыслительной интерпретации связи объекта и его заместителя, который назван был Пирсом *интерпретантой*, выделил две части — *означающее* и *озна-*

*чающее*, подчеркнув при этом идеальный (мыслительный, т. е. относящийся в основном к базовому сознанию) характер этих компонентов. Сочетание означающего и означаемого было обозначено Ф. де Соссюром термином *знак*<sup>5,6</sup>.

Представители точных и естественных наук, работающие с искусственными языками (ИЯ), в которых означающее и означаемое находятся в отношении симметрии и образуют ненарушаемое единство, предпочитают пользоваться треугольником Пирса и его вариантами<sup>7</sup>. Лингвисты и отчасти психологи, ориентирующиеся на естественный язык (ЕЯ), в котором отношение между означаемым и означающим находится в состоянии сложнейшей подвижной асимметрии, ориентируются на схему Соссюра<sup>8</sup>.

### ***Лингвистический знак в парадигме филологического образования***

Работая в русле психолого-педагогической и лингвистической проблематики, мы, естественно, будем исходить из более удобной для наших целей неососсюрианской модели *лингвистического знака* (ЛЗ)<sup>9</sup>. Здесь ЛЗ рассматривается как двустороннее единство означающего и означаемого и является связующим звеном в сознании человека между сигналом и референтом (рис. 1). *Означающее* (нижняя часть знака) является психическим отражением *сигнала-заместителя*. *Означаемое* — это содержательная сторона знака, или, в терминологии психологов, *геистальт*, замещающий в сознании человека *референт*, т. е. сам объект. Означаемое имеет сложное строение и включает три компонента: *денотат*, *десигнат* и *коннотат*.

*Денотат* (*Dn*) — это обобщенный, неделимый образ референта, выступающий в нашем сознании в качестве типичного заместителя предмета внешнего мира. С понятием денотата тесно связано понятие *экстенционала*, указывающего на его объем, т. е. на количество объектов (референтов), стоящих за означаемым данного знака.

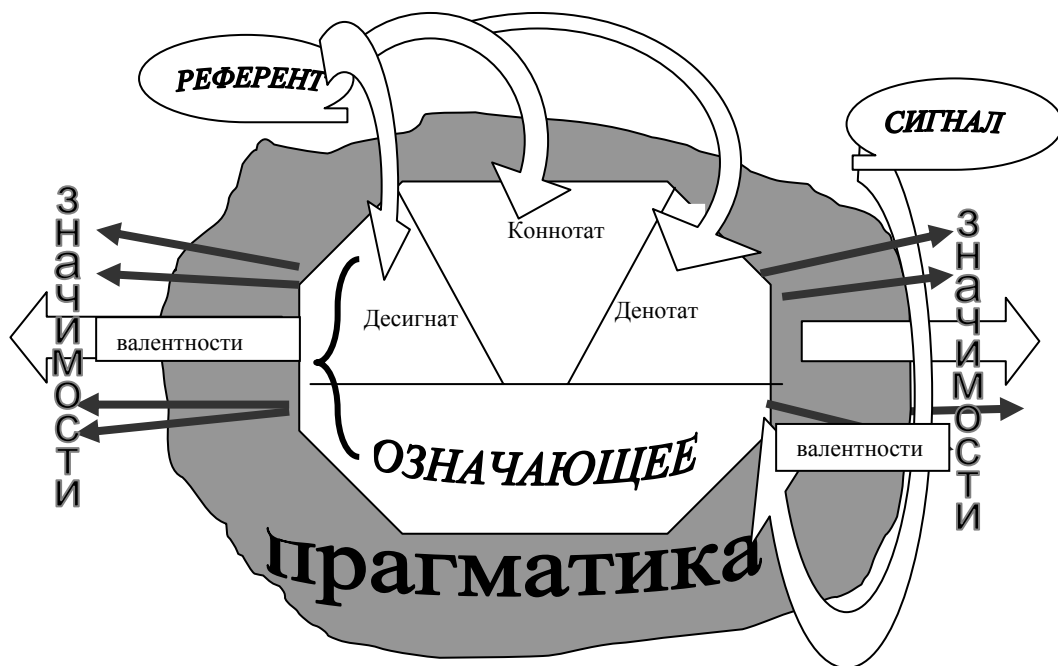


Рис. 1. Современная неососсюрианская схема знака

*Десигнат* (*Ds*) — это классификационно-абстрагирующее понятие о предмете. Десигнат отражает обычно наиболее существенные черты (*концепты*) данного класса объектов и соотносит их с другими классами объектов, а также указывает на грамматическое и лексическое место денотата в рамках социального опыта. С понятием десигната также тесно связано понятие *экстенционала*, указывающего на его концептный объем, т. е. на совокупность концептов, описывающих сущность референта и его место в классификационной схеме объективной действительности.

Таким образом, помимо отражательно-заместительной функции, выполняемой в основном денотатом, знаку присуща классификационно-абстрагирующая функция, реализуемая в десигнате. Процесс знакообразования, т. е. выбор сигнала для обозначения референта и соединения их гештальтов в ЛЗ, называют *семиозисом* (а точнее — *первичным семиозисом*). Однако хранение в ограниченной по объему памяти человека всего бесконечного множества денотативно-десигнативных значений означаемых

привело бы к непомерному разрастанию словаря. Избежать этой опасности удастся благодаря заложенной в природе ЕЯ и речемыслительной деятельности человека возможности создавать новые смыслы для уже существующих знаков. Для нас особенно важен этот процесс, называемый *вторичным семиозисом*. Сущность явления состоит в том, что над десигнатом и денотатом первичного знака надстраивается новое означаемое. Оно может подвергнуться узуализации и войти в язык или его разновидность. Примером могут служить общеупотребительные слова *слово* и *мышь*, из которых первое в терминологии математических подязыков исчислений принимает значение конечной последовательности букв алфавита (без семантической нагрузки), а второе в терминологии информатики обозначает внешнее устройство управления. Источником вторичного семиозиса является третий компонент означаемого — *коннотат*. Коннотат является объединением дополнительных значений, эмоционально-эстетических оттенков и индивидуальных ассоциаций, присущих означаемому и частично означающему знаку.

Денотативный и десигнативный, а также некоторые коннотативные аспекты означаемого отражают коллективный узуальный опыт социума, а ряд дополнительных коннотативных значений может относиться не только к социальному, но также и к личному окказиональному<sup>10</sup> опыту говорящих.

Классификационные возможности языка реализуются с помощью значимостей. Значимости указывают на место той или иной составляющей конкретного ЛЗ в системе языка. Различают семантические и грамматические значимости. Следует иметь в виду, что, в отличие от ИЯ математики и информатики, далеко не все значимости жестко фиксированы в норме ЕЯ, его стилях и в просторечии<sup>11</sup>.

Для того чтобы ЛЗ обладал коммуникативными функциями, необходимы специальные средства. Этими средствами являются *валентности*, т. е. правила сочетаемости одного ЛЗ с другими ЛЗ. Различают лексические и грамматические *валентности*. Примером правых лексических валентностей от словосочетания *кричать во всю* служат существительные *глотку* или *мочь*.левой валентностью от существительного *баклуши* являются формы глагола *бить*. Грамматическими валентностями являются согласования в роде, числе падеже, времени и т. д. внутри предложения. Их хорошо иллюстрирует известная «фраза» Л. В. Щербы *гlockая кудра штеко будланула бокра и кудрячит бокренка...*, в которой «словам» заданы бессмысленные лексические основы, но приписаны реальные русские окончания. Расположение этих окончаний подчинено правилам грамматических валентностей русских существительных и глаголов.

**Знак искусственного языка,  
используемый в математике  
и информатике**

Искусственные языки являются, подобно ЕЯ, знаковыми системами. Все они выполняют как классификационно-выразительную, так и коммуникативную

функции. Однако ИЯ, которыми оперирует математика и информатика, базируются на классической теории множеств и математической логике, с их правилом *tertium non datur* и дискретными объектами. В то же время ЕЯ, равно как и ИЯ музыки, танца, живописи или моды, широко использует нечетко-множественные подходы, нечеткую логику и объекты с размытыми границами<sup>12</sup>. В отличие от естественно-языковой среды и ИЯ искусств, в которых знаки и их компоненты характеризуются нечеткостью и многозначностью, составляющие ИЯ-знаков, в том числе значимости и валентности большинства, строго определены и жестко фиксированы. Основными отличительными для ИЯ-знаков признаками являются четыре особенности.

1. *Сильная десигнация*. Это значит, что ядром ИЯ-знака-означаемого, в отличие от ЛЗ, является не денотат, а десигнат.

2. *Однозначность интерпретации сигнала* и почти полное отсутствие синонимии при передаче тех или иных значений.

3. *Отсутствие коннотата* (т. е. разного вида дополнительных эмоциональных оттенков) в конечном профессиональном использовании ИЯ-знаков.

Характер *особых денотивно-десигнативных отношений*, в частности процесса соотнесения десигната ИЯ-знака с объектами внешнего мира (референтами), и зависит от той конкретной области математики, информатики или другой естественной дисциплины, в которой интерпретируется данный знак.

В гуманитарной аудитории разъяснение процесса денотации ИЯ-знака представляет собой особую трудность<sup>13</sup>, поэтому остановимся на нем более подробно. Здесь денотация представляет собой многоступенчатый процесс соотнесения (рис. 2). Дело в том, что с предметами, признаками и отношениями в реальном мире и их отражением в мозгу человека ИЯ-знаки имеют не прямую, а многоступенчатую, опосредованную связь. Суще-

ство этого многоступенчатого отражения состоит в том, что десигнат ИЯ-знака более высокого подуровня абстракции конкретизируется с помощью десигна-тов, а затем и денотатов знаков более низкого уровня. При этом десигнаты низшего уровня выполняют роль дено-татов по отношению к десигнатам бо-лее высокого уровня<sup>14</sup>. Так для кон-кретизации ИЯ-знака ' $f(x)$ ' десигнат 'функция' подвергается денотации через десигнаты 'постоянная величина' и 'переменная величина', которые, в свою очередь, могут подвергаться после-дующей денотации через десигнаты 'один', 'семь', 'тринадцать', 'сто' и т. д. Начинаящий математик для осознания ИЯ-знака нижнего уровня (в нашем примере — натуральные числа 1, 7, 13, 100) расшифровывает ЕЯ-знаками, а через них соотносит с референтами внешнего мира. Эти гештальты приоб-ретают реальные денотаты (целостно-чувственные отражения референта) и обрастают дополнительными конно-тативными смыслами, далекими от мате-матики (например, 'семь чудес света' или 'десять заповедей' или 'тринадцать — несчастливое число').

Задача преподавателя курса «Матема-тика и информатика» — воспитать у учащихся-гуманитариев умение блоки-ровать искушение при столкновении с

математическими выражениями соскаки-вать на самые низкие уровни денотации и обращаться к метафорической интерпре-тации ИЯ-знака.

***Речемыслительный коммуникативный процесс в свете межпарадигмальной системы обучения математике и информатике***

Среди процессов передачи информа-ции для нас наибольший интерес будет представлять *речемыслительный комму-никативный процесс* (РМКП). Дело в том, что РМКП имеет свою специфику в ходе преподавания информатики и мате-матики в гуманитарной аудитории по сравнению с преподаванием этих дисци-плин студентам-математикам, физикам или инженерам.

Для осуществления РМКП необходи-мо наличие следующих компонентов: *отправитель сообщения, адресат сооб-щения, язык*, понятный отправителю и адресату, *цепочки знаков*, из которых складывается текст сообщения, некото-рый *факт из внешнего мира* (референт), который описывается в сообщении, за-шумленный канал связи (рис. 3).

Кроме того, к передаче сообщения может подключаться *метанаблюдатель*, явно не участвующий в генерации и санкционируемом приеме сообщения.

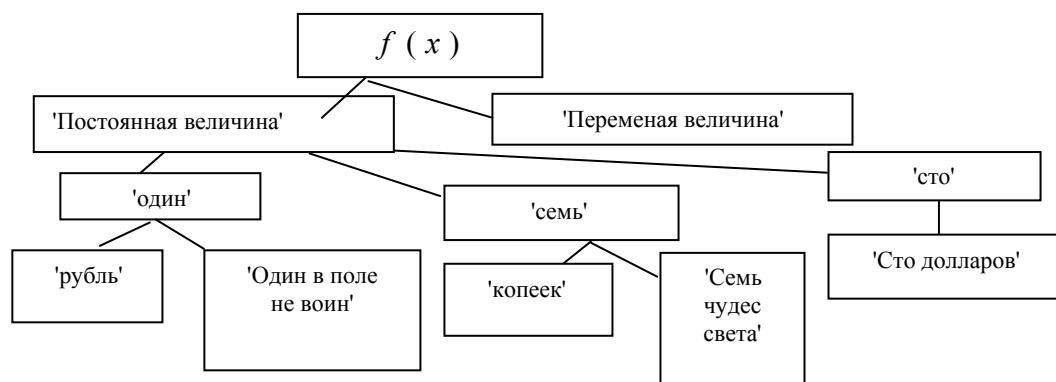


Рис. 2. Процесс денотации ИЯЗ

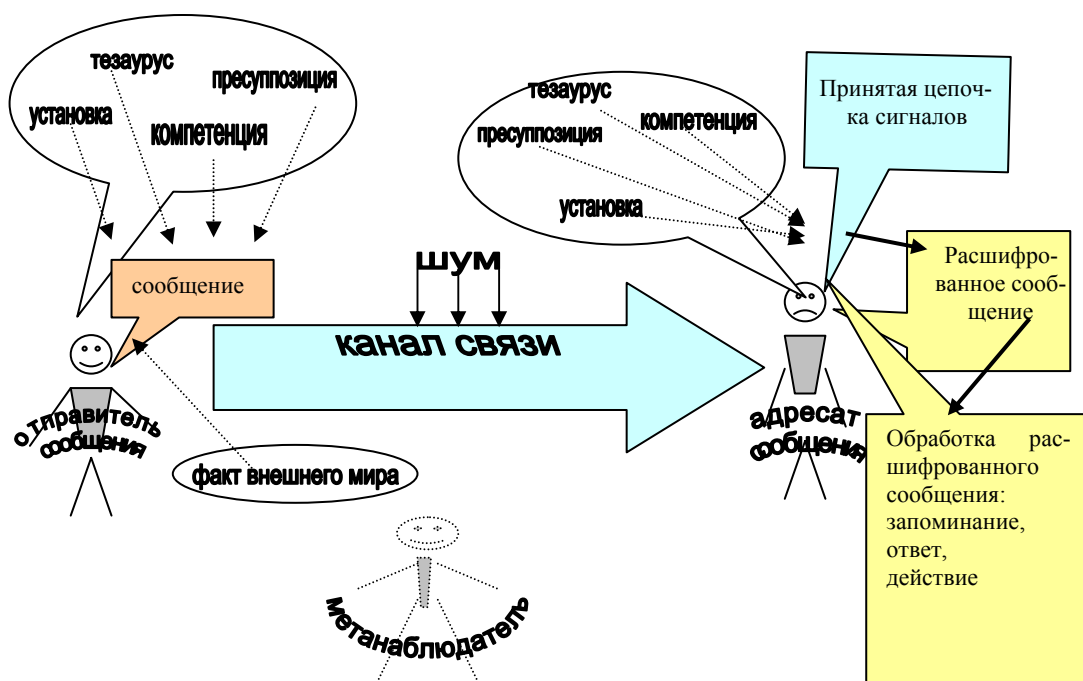


Рис. 3. Скелетная схема речемыслительного коммуникативного процесса

### ***Порождение, прием и расшифровка сообщения в ходе обучения филологов математике и информатике***

Формирование сообщения происходит следующим образом. У отправителя появляется *мотив* отразить некоторый факт объективной действительности, т. е. референт. Организация и управление процессом этого отражения, а затем порождения и восприятия сообщения, воплощающего это отражение, обеспечивается *коммуникативно-прагматическим оператором* (КПО), который является преобразованным мотивом<sup>15</sup>. КПО рассматривается в качестве психолингвистической установки, в которой отражаются следующие биосоциальные функции личности:

1) *самоотображение*, т. е. возможность самоотстранения от окружающей среды и адекватное соотнесение внутрипсихических и телесных чувствований с информацией внешнего мира<sup>16</sup>;

2) *гностический и коммуникативный автоматизм*, который обеспечивает выбор информации, необходимой для по-

рождения высказывания из базового сознания, творческого сверхсознания, а иногда и подсознания<sup>17</sup>, неодинаков у гуманитариев и представителей точных наук;

3) *пресуппозиция*, которая включает фоновые знания о ситуации общения и предположение отправителя о реакции собеседника на порождаемое сообщение<sup>18</sup>; напомним, что пресуппозиция гуманитариев заметно отличается от пресуппозиции математиков, информатиков или физиков.

В целом же задача КПО состоит в управлении всем процессом порождения и восприятия сообщения (рис. 4).

Целостное *денотативное представление* референта формируется под воздействием мотива в сенсорной и оперативной памяти отправителя сообщения. Затем это отражение преобразуется в *десигнативное представление*, в котором выделяются субъект и предикат будущего сообщения. Это представление после *лексико-грамматического* и *фонетического* или *орфографического* наполнения превращается в готовое к передаче адресату сообщение.

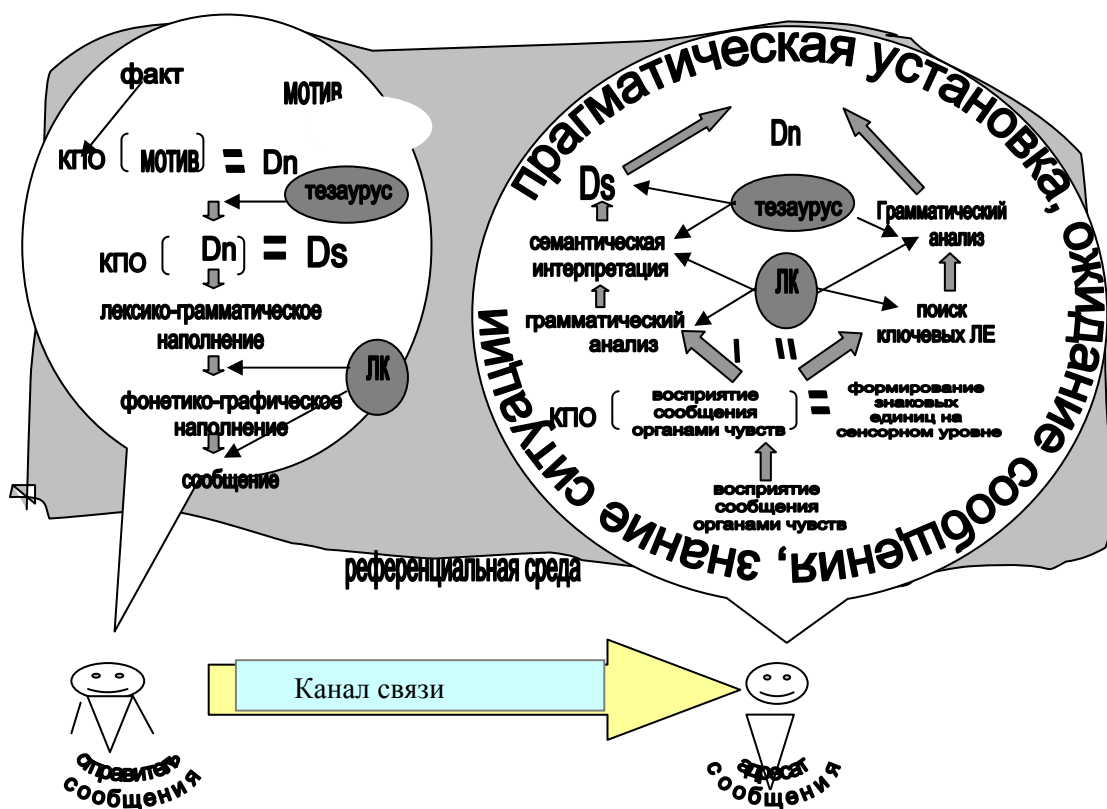


Рис. 4. Схема уровневое порождения и восприятия сообщения

В процессе кристаллизации исходного денотативного представления о референте, происходящем под управлением КПО, принимают участие следующие компоненты: *тезаурус*; *лингвистическая компетенция* (ЛК) и *пресуппозиция*. Под тезаурусом мы понимаем весь системно-организованный запас знаний, хранящийся в долговременной памяти отправителя. Под лингвистической компетенцией (ЛК) подразумевается набор сведений о лексике, грамматике, фонетике и орфографии вместе с алгоритмами построения сообщения. Пресуппозиция, как уже было сказано, есть фоновые знания о ситуации общения и предположение отправителя о реакции собеседника на порождаемое сообщение.

Сообщение, сформировавшееся в сознании отправителя в виде последовательности знаков, при поступлении в ка-

нал связи распадается на цепочки физических сигналов. Эти сигналы должны быть восприняты органами чувств адресата. Если у адресата нет установки принять сообщение, он воспринимает эту цепочку сигналов как ничего не значащий информационный шум. Если же внутренняя установка на общение с собеседником у адресата присутствует, то он приступает к расшифровке принятого сообщения. Эта расшифровка предусматривает реконструкцию принятой цепочки сигналов в последовательность ЕЯ или ИЯ-знаков<sup>19</sup>.

Первоначально эта реконструкция заключается в сличении принятых сигналов с сенсорными образами, заложенными в ЛК адресата. Если эта процедура оказалась успешной, то в памяти адресата формируются знаковые единицы восприятия (слова, словосочетания, ядерные

грамматические конструкции). Далее расшифровка сообщения идет по одной из двух возможных моделей.

Согласно первой модели опознанные лексические единицы подвергаются лексико-грамматическому и логическому разбору, осуществляемому, очевидно, средствами базового сознания. На этом этапе происходит членение анализируемой цепочки на группы сказуемого, подлежащего и дополнения с последующим анализом этих групп. На следующем, десигнативном, этапе происходит коммуникативная интерпретация принятой цепочки, т. е. выделение субъекта и предиката сообщения. Заключительный, денотативный, этап состоит в обобщающей интерпретации и прагматической оценке информации, извлеченной на предыдущих уровнях. Все эти этапы осуществляются с помощью ЛК, тезауруса и пресуппозиции адресата под общим управлением КПО. В итоге у него складывается целостное денотативное представление (гештальт) о факте внешнего мира, отражением которого стало принятое сообщение. Свидетельством того, что адресат правильно понял сообщение в соответствии с замыслом отправителя, служит совпадение денотата, сформированного адресатом, с денотатом отправителя.

Описанная схема хорошо объясняет механизм последовательного распознавания, логического анализа и понимания текста при внимательном прослушивании и прочтении сложных в смысле и синтаксическом отношении сообщений. Такая ситуация часто имеет место при работе гуманитариев с учебными и научными текстами по математике и информатике.

Случаи достаточно быстрого восприятия несложного устного или письменного текста описательного характера с простой синтаксической и смысловой структурой расшифровываются по другой модели. Поиск общей идеи высказывания, согласно этой второй схеме, происходит за счет выделения смысловых вех —

*ключевых слов и словосочетаний*, а иногда и простейших математических или физических символов и формул в тексте (последнее относится к математикам, информатикам, физикам или химикам). Их поиск ведется за счет прагматической установки адресата, его пресуппозиции и ЛК. Адресат выбирает вероятностные оценки различных осмыслений указанных ключевых сигналов и формирует на их основе денотативный образ сообщения. При этом он не обращает внимания на неключевые слова и отдельные грамматические конструкции. По этой схеме филологи воспринимают не только облегченный беллетристический или устно-разговорный текст. На эту модель они профессионально ориентированы большими объемами художественных, литературоведческих и лингвистических текстов, которые приходится прочитывать в ограниченные сроки. С одной стороны, в этих текстах логическая организация часто имеет скрытый или размытый характер, с другой, — они являются базой при формировании нечеткого профессионального стиля мышления гуманитариев.

### ***Психолого-педагогические аспекты трех смыслов сообщения***

Во многих исследованиях по теории коммуникации предполагается, что в подавляющем большинстве случаев каждое сообщение должно иметь одно единственное смысловое толкование. Между тем было показано<sup>20</sup>, что конкретные смыслы сообщения могут различаться в зависимости от состояния тезаурусов, ЛК, пресуппозиций и прагматик участников РМКП. Здесь различают три типа смыслов: 1) *авторский*, т. е. тот смысл, который вкладывает в сообщение отправитель, 2) *перцепционный*, т. е. смысл, который извлекает из принимаемого сообщения конкретный адресат, 3) *узальный*, т. е. усредненный смысл, принятый некоторым «совокупным субъектом-адресатом»<sup>21</sup>, т. е. социумом.



Такая ситуация чаще всего встречается в бытовых и художественных текстах. С одной стороны, тезаурусы и ЛК автора и получателей сообщения могут не совпадать. С другой стороны, могут различаться их пресуппозиционные и прагматические установки. Действительно, если говорить об авторском смысле художественных и филологических сочинений, то он создается за счет включения в него тех мотивационно-целевых отношений, которые сформировались в сознании отправителя в связи с конкретной ситуацией общения. Что касается перцепционного смысла, извлекаемого получателем, то он зависит уже от мотивационно-целевых отношений последнего, которые могут не совпадать с отношениями, сложившимися в сознании отправителя, и которые подвержены установкам его подсознания.

Во-вторых, авторский и перцепционный смыслы могут не совпадать с узвальным смыслом. Это явление часто наблюдается при патологии РМКП, в произведениях писателей-новаторов (Маяковский, Бродский), а также при осознанной маскировке секретного смысла, понятного только отправителю и определенному адресату сообщения.

Здесь уместно напомнить, что в филологии существуют особые разделы — стилистика и герменевтика, специально рассматривающие вопросы столкновения трех смыслов и различного толкования художественных, религиозных и исторических текстов<sup>22</sup>.

В идеале все смыслы сообщения должны совпадать между собой. Такое совпадение является необходимым условием при создании научного или учебного текста по точным наукам (математика, информатика, физика и т. д.). Однако при преподавании математических дисциплин в филологической аудитории постоянно приходится сталкиваться с парадоксом трех смыслов. Так, например, преподаватель в разделе исчисления высказываний в курсе математической логики вводит новое понятие — *слово*. Студент-

филолог из-за подсознательной установки «*мне этот материал не нужен*» игнорирует строгое определение этого математического понятия и в дальнейшем интерпретирует термин *слово* с чисто филологических позиций. В его восприятии *слово* выступает не как абстрактная цепочка символов алфавита, но как единство символов алфавита, наделенное индивидуальными семантическими, грамматическими, фонетическими и стилистическими характеристиками, совокупными и специфичными для каждого естественного языка. Таким образом, авторский смысл математического термина *слово*, используемый преподавателем, вытесняется в восприятии студента-гуманитария перцепционным филологическим смыслом. Эта филологическая интерпретация термина *слово*, поддержанная не только профессиональной подготовкой лингвиста или литературоведа, но также и бытовым использованием этой лексемы, усиливается агрессивной подсознательной установкой типа «*это чужой материал, я не понимаю как им воспользоваться в будущем*». В результате студент-филолог не может понять и усвоить введенное понятие и, как следствие, весь последующий материал воспринимает как информационный шум.

**Соотношение  
нечетко-множественной природы  
гуманитарной парадигмы обучения  
и четко-множественной основы  
курса математики и информатики**

Мы уже говорили, что сущность описываемых семиотико-коммуникативных различий между ЕЯ и ИЯ нельзя до конца понять без ясного представления о нечетко-множественных аспектах РМД человека. Основным источником нечеткости ЕЯ и РМД является тот факт, что в силу ограниченных возможностей своей памяти человек не может оперировать по отдельности всеми образами окружающих его единичных предметов и явле-

ний. Он вынужден объединить их в группы, которые фиксируются в базовом сознании в виде понятий-гешталтов и закрепляются в значениях слов, словосочетаний (с/с) и т. п. При этом за основу берется некоторый критерий, в качестве которого выступает характерный для обобщаемых гешталтом объектов, — признак-концепт. Однако во внешнем мире многие объекты и их группы «переливаются» друг в друга. Этот процесс носит характер плавного перехода из одной группы объектов в другую.

Из-за особой организации своего эксплицитно-логического базового сознания человек, проводя классификацию и группировку реальных и идеальных объектов, пытается либо провести в континууме внешнего мира границы, которые на самом деле не существуют, либо более четко очерчивает те границы, которые обозначены в объективной действительности недостаточно ясно. Разметка этого континуума происходит в условиях противоречивого взаимодействия индивидуального сознания и общественной практики. И в быту, и особенно в художественном творчестве, группировка объектов и событий внешнего мира производится отдельными людьми, с одной стороны, в достаточной степени субъективно, а с другой — общность человеческой природы, и особенно необходимость взаи-

мопонимания, заставляет человека группировать объекты внешнего мира в своем сознании сходным образом с тем, как это делают другие члены его коллектива. В результате этого противоборства образы реальных и идеальных объектов группируются в понятия, имеющие размытые границы. Эти совокупности относятся к классу так называемых нечетких множеств.

Рассмотрим в качестве иллюстрации следующий пример. Пусть необходимо определить границы таких понятий, как *ребенок*, *юноша*, *зрелый мужчина*, *старик*. Тестовый эксперимент, проведенный в сентябре 2001 года с группой носителей русского языка — со студентами первого курса факультета иностранных языков РГПУ им. А. И. Герцена (всего было тестировано 38 человек, возраст испытуемых — от 17 до 21 года), показал результаты, представленные на рис. 5. Здесь в качестве предметной области выступает максимальная продолжительность жизни человека. Степень принадлежности ( $\mu(x_j \in A_i)$ ) конкретного возраста ( $x_j$ ) к определенной возрастной категории (множеству  $A_i$ ) определяется как частное от деления числа испытуемых, относящих данный возраст к указанной возрастной категории ( $m$ ), на общее количество испытуемых ( $N$ ), т. е. ( $\mu = m/N$ ).

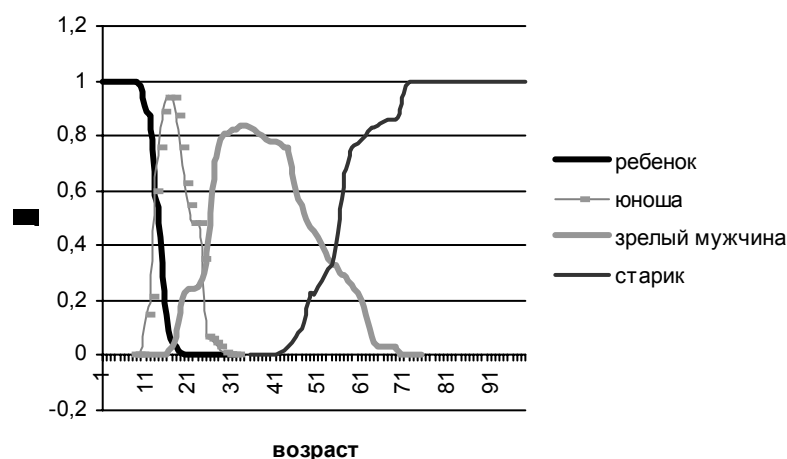


Рис. 5. Возрастные характеристики лица мужского пола

Данные эксперимента показывают, что множества 'ребенок' — 'юноша' или 'зрелый мужчина' — 'старик' имеют большие области пересечения, границы между этими возрастными характеристикам носят нечеткий характер. Для одних испытуемых лицо мужского пола пятидесяти лет — это 'зрелый мужчина' средних лет, а для других — человек почтенного возраста ('старик'). Этот выбор зависит от самых разных причин: возрастных и психоэмоциональных характеристик испытуемого, его национальных традиций, половой принадлежности и т. п.

С нечеткими множествами возможны все основные теоретико-множественные операции — дополнение, объединение, пересечение, а также операция *контрастной интенсификации* ( $\text{Int}(A_i)$ )<sup>23</sup>, которая представляет для нас особый интерес. С помощью этой операции осуществляется переход от размытости и нечеткости ЕЯ к дискретной четкости ИЯ. Суть этого перехода заключается в увеличении коэффициентов  $\mu > 0,5$  до 1 и уменьшении значений  $\mu < 0$  до 0. Таким образом, снимается нечеткость множества  $A$ , и оно превращается в четкое множество.

Только что рассмотренная антиномия между нечетко-множественным, континуальным механизмом речемыслительной деятельности человека и дискретно-логической основой точных наук, а также ИЯ математики и информатики является одной из основных составляющих межпарадигмального барьера, который затрудняет преподавание указанных дисциплин в филологической аудитории.

\* \* \*

Сопоставление основных психосемiotических, информационно-лингви-

стических и нечетко-множественных особенностей знаковой и коммуникативной природы естественного языка и искусственных языков математики и информатики позволяет выявить глубинный механизм межпарадигмального барьера, возникающего при обучении филологов математике и информатике. Этот механизм характеризуется тремя внутренними особенностями:

- принципиальными различиями в построении ЕЯ-знака и ИЯ-знака. Они состоят в том, что:

- ИЯ-знак преимущественно десигнативен, денотат в нем обычно отодвинут на второй план, а коннотат отсутствует вовсе;

- денотация ИЯ-знаков осуществляется путем ступенчатого перехода от абстрактных знаков верхних уровней к конкретным знакам более низких уровней — перехода, опирающегося на отношение транзитивности;

- принципиальными расхождениями в смысловой природе сообщения, передаваемого от его автора к приемнику. Если практически каждое ЕЯ сообщение допускает несколько смысловых толкований, то сообщение на ИЯ математики и информатики должно в идеале иметь одно толкование, обязательное как для его отправителя и приемника, так и для социума в целом.

- различия в построении знаков и смысловой интерпретации сообщения между ЕЯ и ИЯ вытекают из нечетко-множественной природы ЕЯ и дискретно-логической сущности ИЯ математики и информатики. Источником всех перечисленных различий является тот факт, что в то время, как ИЯ математики и информатики является языком исчислений, ЕЯ представляет собой открытую окказиональную нечетко-множественную и нечетко-логическую систему<sup>24</sup>.

## ПРИМЕЧАНИЯ

- <sup>1</sup> Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Уч. пособ. для студентов пед. вузов и системы повышения квалификации педагогических кадров / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева, А. Е. Петров / Под ред. Е. С. Полат. М., 2000.
- <sup>2</sup> Колесникова И. А. Педагогическая реальность в зеркале междисциплинарной рефлексии. СПб., 1999.
- <sup>3</sup> Мельников Г. П. Системология и языковые аспекты кибернетики. М., 1978.
- <sup>4</sup> Semiotik — Semiotik/Semiotics. A Handbook on the Sign-Theoretic Foundations of Nature and Culture. Vol. I–II. Berlin; New York: W. de Gruyter, 1998.
- <sup>5</sup> Пирс Ч. С. Элементы логики // Семиотика. М., 1983. С. 151–210.
- <sup>6</sup> Соссюр Ф. де. Труды по языкознанию / Пер. с франц. М.: Прогресс, 1977.
- <sup>7</sup> Фреге Г. Мысль: логическое исследование // Философия, логика, язык. М., С. 18–47.
- <sup>8</sup> Ельмслев Л. Прологомены к теории языка // Сб. Зарубежная лингвистика. I. «Новое в лингвистике». Избранное / Пер. с англ. М., 1999.
- <sup>9</sup> Пиотровский Р. Г. Лингвистический автомат (в исследовании и непрерывном обучении). СПб., 1999. С. 43–62.
- <sup>10</sup> Мельников Г. П. Цитир. изд.
- <sup>11</sup> Пиотровский Р. Г. Цитир. изд. С. 54–57, 68.
- <sup>12</sup> Заде Л. А. Основы нового подхода к анализу сложных систем и процессов принятия решений // Математика сегодня / Пер. с англ. М., 1974.
- <sup>13</sup> Методы автоматического анализа и синтеза текста: Уч. пособ. для студентов институтов и факультетов иностранных языков / Пиотровский Р. Г., Билан В. Н., Боркун М. Н., Бобков А. К. Минск, 1985. С. 64–65.
- <sup>14</sup> Mainzer K. Zichenkonzeptionen in der Matematik und Informatik vom 19. Jahrhundert bis zur Gegenwart (Sign conceptions in mathematics and informatics from the 19th century to present) // Semiotik, Vol. II. Hgg von R. Posner, Kl. Robering, Th. A. Sebeok. Berlin; New York: W. de Gruyter, 1998. P. 1583–1585.
- <sup>15</sup> Piotrowski R., Lesohin M., Lukjaneikov K. Introduction of Elements of Mathematics to Linguistics. Bochum: Brockmeyer, 1990.
- <sup>16</sup> Меграбян А. А. О природе индивидуального сознания. Ереван, 1978.
- <sup>17</sup> Симонов П. В. Мотивированный мозг: Высшая нервная деятельность и естественнонаучные основы общей психологии. М., 1987.
- <sup>18</sup> Шабес В. Я. Событие и текст. М., 1989.
- <sup>19</sup> Чукреева О. А. Психосемиотические аспекты процесса осмысления сообщений на искусственном языке // Психосемиотика познавательной деятельности и общения: Межвуз. сб. научных трудов. М., 1983.
- <sup>20</sup> Chingareva-Slavine E. Sémiotique, linguistique et modélisation. Paris: Hermès Science, 2003.
- <sup>21</sup> Гамезо М. В., Неволин И. Ф. Психосемиотические аспекты проблем познавательной деятельности и общения // Психосемиотика познавательной деятельности и общения: Межвуз. сб. научных трудов. М., 1983. С. 7.
- <sup>22</sup> Современная западная философия. Словарь. М., 1991. С. 76–77.
- <sup>23</sup> Заде Л. Цитир. изд.
- <sup>24</sup> Мельников Г. П. Цитир. изд.

*K. Piotrovskaya*

### SEMIOTIC-COMMUNICATIVE BASES OF INTER-PARADIGMATIC CORRELATIONS OF BASIC EDUCATION OF THE PHILOLOGISTS AND THE STUDY OF MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE

*This article discusses the realization of the inter-paradigm divergences which present not only a conflict between two modern educational approaches (technocratic-aggressive and humanistic-holistic ones), but also an antinomy between two semiotic systems: natural language and artificial languages. Solving this antinomy in a philological auditorium, it is necessary to apply the didactic system «Mathematics and Computer Science» as a semiotic approach. That is why we are trying to compare the basic inter-paradigmatic and semiotic features of natural language and computer and mathematics languages.*