

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
ПОНИМАНИЯ ПИСЬМЕННОГО ТЕКСТА КОМПЬЮТЕРОМ**

В широком смысле понимание – сложное гносеологическое понятие, рассматриваемое такими науками, как философия и психология. Более конкретно к сути процесса понимания текста как частного вида понимания подходят психолингвисты и лингвисты. Необходимо заметить, что особые черты данная проблема приобретает в ходе изучения специфики понимания текста компьютером. Так, в работе В. С. Файна [1, с. 9–17] предложены два подхода к определению понятия «компьютер понимает текст»: психолингвистический и утилитарный, или практический. Согласно психолингвистическому подходу, все этапы процесса понимания текста компьютером проходят точно так же, как у человека. Однако при таком подходе не всегда ясно, что является конечным продуктом компьютерного понимания текста. Обычно говорят, что результатом является выделенный компьютером смысл текста. Но до сих пор нет единого определения этого понятия, поскольку смысл текста для каждого пользователя различен. Еще один недостаток данного подхода заключается в том, что заложенная в компьютер модель понимания текста должна отражать соответствующую психическую деятельность человека, осуществляемую им в ходе понимания текста. Однако многие составляющие процесса понимания текста и речи человеком до сих пор изучены не достаточно полно. При утилитарном подходе к объяснению процесса понимания текста компьютером предполагается, что способ решения данной задачи значения не имеет. Главное, чтобы результат работы компьютера был эквивалентен результату, полученному при решении той же задачи человеком, и чтобы получение такого результата было экономически выгодным. В данном случае не ставится задача моделирования всей психической деятельности человека, не имеет значения тот факт, понимает компьютер смысл текста или нет. Главное, чтобы компьютер правильно выполнил конкретное задание пользователя. В современных компьютерных системах понимания текста используются элементы обоих подходов.

В последние годы специалисты предлагают модель «мягкого понимания» текста компьютером, отражающую способность компьютера порождать различные осмысленные интерпретации исходного текста в зависимости от разных условий и составляющих процесса его восприятия. Такая модель «должна сочетать в себе структуры последовательного, буквального, поэтапного понимания, с одной стороны (узко лингвистический подход), и чтение «крупным взглядом», глазами специалиста, с другой стороны (информационный подход, экстралингвистическое понимание)» [2, с. 30]. Поэтому в рамках данного подхода создается информационно-лингвистическая модель понимания текста. Она базируется на новом плюралистическом подходе к пониманию текста на естественном языке и методах собственно лингвистического анализа на всех языковых уровнях, а также более грубом информационном анализе (выделении из текста релевантной для произвольного пользователя информации).

Согласно современным теориям автоматического понимания текста, компьютер понял текст, если он может кратко изложить основное содержание этого текста, т.е. создать его реферат; ответить на вопросы по тексту; нарисовать к тексту картинку, схему и т.д.; приведенные в тексте сведения представить в иной форме (например, в виде таблицы или графика); сравнить содержание двух текстов и определить, что в них общего и чем они отличаются; на основе анализа текста, написанного на одном языке, выдать адекватную информацию на другом языке, т.е. выполнить перевод текста; в результате анализа одного или нескольких текстов извлечь такие знания, которые можно поместить в некоторую базу знаний [2, с. 17–19].

Сегодня компьютерное понимание текста реализуется в рамках решения конкретной, относительно узкой задачи обработки текста. Соотнося уровни понимания текста компьютером с основными уровнями языка, можно выделить следующие уровни автоматического понимания: морфологический; синтаксический; семантический; гиперсинтаксический, или прагматический [3, с. 36; 4, с. 115–121]. Морфологическое понимание текста сводится к автоматическому приписыванию каждому слову текста его морфологических характеристик, например, части речи, рода, числа, падежа для имени существительного в русском языке, части речи, времени, лица, числа, вида и др. для русского глагола и т.д. Это – наиболее освоенный вид компьютерного понимания текста. Для его реализации используются различные методы построения формальных морфологий, строгих систем окончаний и приписывания каждому словупотреблению текста определенного морфологического типа. В последние годы такие операции легко реализуются в рамках автоматического лексико-грамматического анализа слов в процессе создания корпусов текстов. Суть синтаксического понимания текста заключается в автоматическом выделении в каждом предложении его главных и второстепенных членов и установлении между ними различных типов связей в виде некоторого дерева зависимостей. С этой целью используются различные формальные грамматики: грамматика непосредственно составляющих, формальные грамматики Н. Хомского, трансформационные грамматики, расширенные сети переходов, цепочечный анализ и т.д. [2, с. 78–100; 5]. В процессе семантического понимания текста автоматически устанавливаются значения выделенных ранее членов предложения. Например, компьютер определяет, что подлежащее выражено одушевленным или неодушевленным именем существительным; сказуемое выражено глаголом движения или чувствования; обстоятельство является обстоятельством места, или времени, или причины и т.п. При этом для каждого слова соответствующей синтаксической составляющей создается ролевой фрейм, который описывает то необходимое окружение, с которым данное слово всегда связано на этапе его понимания. Как результат семантического понимания строится семантический граф предложения. Он связывает предложение с определенной базой знаний, хранящейся в памяти компьютерной системы. Гиперсинтаксическое, или прагматическое понимание текста связано с выяснением семантических отношений между его предложениями и выявлением соответствующей тексту ситуации реальной действительности.

Компьютерная система, понимающая письменный текст, должна иметь в своей базе знаний следующую информацию:

- 1) знания о языке, на котором написан текст;
- 2) правила использования знаний о языке;
- 3) знания об определенных фрагментах объективной действительности (например, знания по физике, математике, метеорологии, автомобильному транспорту и т.д.);
- 4) правила использования соответствующих знаний о фрагменте реального мира;
- 5) знания о пользователе системы, желающем получить от компьютера некоторое понимание находящегося в его памяти текста (уровень понимания, цель понимания, намерения использования результатов понимания и т.д.) [4, с. 117].

В зависимости от сложности используемых компьютером знаний и их количества различают следующие типы автоматического понимания письменных текстов:

- 1) понимание-узнавание;
- 2) понимание-уподобление;
- 3) понимание-прогнозирование;
- 4) понимание-объединение;
- 5) понимание-объяснение [6, с. 128–139].

Понимание-узнавание использовалось в первых автоматических системах обработки текста. Его суть сводилась к тому, что компьютер узнавал морфологическую структуру каждого слова предложения и на этой основе строил синтаксическое дерево предложения, отражающее синтаксические отношения между входящими в предложение словами [4, с. 117]. Сегодня автоматический морфологический анализ слов большинства языков не вызывает затруднений. Более сложной задачей является автоматический синтаксический анализ предложения, т.е. построение синтаксического дерева зависимостей между его словами. Здесь используются различные теоретические подходы: теория предсказуемого анализа, грамматика непосредственно составляющих (НС–грамматика), трансформационные грамматики Н. Хомского, расширенная сеть переходов, цепочечный анализ и др. [7, с. 81–98]. Последние из этих теорий учитывают информацию не только о морфологических признаках слов, но и их семантических признаках. Следующий вид компьютерных систем, работающих по принципу «понимание-узнавание», связан с поиском в тексте ключевых слов, словосочетаний и предложений. К таким системам можно отнести системы автоматического индексирования, аннотирования и реферирования текста, основанные на статистическом и позиционном подходах.

Понимание-уподобление сводится к следующему. Считается, что компьютерная система понимает текст, если она может ответить на вопросы по данному тексту. При таком понимании компьютер находит в своей памяти ответы на заранее подготовленные разработчиками системы вопросы, касающиеся какой-то достаточно ограниченной темы. На эти вопросы в памяти компьютера имеются заранее подготовленные ответы. Последние

представляют собой наиболее вероятные ответы человека. Здесь используются не только морфологические и синтаксические знания о предложениях, но и определенные правила логического вывода.

Автоматические системы, работающие по принципу «понимание-прогнозирование», ориентированы на понимание текстов определенной достаточно узкой предметной области (компьютерные сети, обучение, термодинамика и т.п.). В данном случае процесс понимания опирается на лингвистические знания, представленные в виде словарей соответствующей предметной области и грамматики языка, а также на знания о предметной области. Последние чаще всего формализуются в виде семантической сети, в которой зафиксированы типичные для данной предметной области ситуации. Считается, что компьютер понимает текст, если он может определить, какой объект или событие конкретной предметной области соответствует отдельным фрагментам текста. Как показывает опыт создания таких систем, одним и тем же фрагментам текста могут соответствовать различные объекты, процессы и события соответствующей предметной области, поэтому определить их можно лишь с некоторой степенью вероятности. Величина такой вероятности зависит от цели создания компьютерной системы, сложности (достаточности) заложенных в нее знаний и, в конечном итоге, от решаемой задачи. Отличительной особенностью подобных систем является их умение прогнозировать будущий результат.

Основная особенность автоматических систем, работающих по принципу «понимание-объединение», заключается в том, что они должны уметь объяснить пользователю, почему приняли то или иное решение, выполнили то или иное действие. В базе знаний таких систем кроме знаний о мире (некоторой предметной области), представленных в виде определенных утверждений (аксиом, теорем), есть знания и о процессах (алгоритмах) оперирования этими утверждениями.

Компьютерная система, относящаяся к типу «понимание-объяснение», должна иметь в своей базе знаний следующие данные: знания о языке (его морфологии, синтаксисе, семантике); знания о правилах использования данных о языке; знания о мире (предметной области); знания о правилах использования данных о мире; знания о целях, намерениях, предпочтениях пользователя системы. Необходимость такого полного набора знаний объясняется двумя причинами.

1. По своей сути понимание является субъективным процессом. Человек извлекает из заложенного автором содержания текста свой смысл, который зависит от его уровня образования, знаний, жизненного опыта и т.п.

2. Практическая ценность понимания текста человеком заключается в умении объяснить то, что он понял текст, и только после этого использовать результаты понимания в своей деятельности.

То же самое требуется и от компьютерной системы понимания текста. Такая система должна уметь объяснить пользователю, каким образом она поняла текст, т.е. верно ли она выполнила его задание. Но с системами автоматического понимания текста работает не один конкретный пользователь, а большое количество разных людей. Следовательно, в такую систему

необходимо вложить интерсубъективные принципы понимания, чтобы объяснение общего принципа понимания система могла давать любому пользователю. Для реализации такого подхода в современных интеллектуальных понимающих системах используется диалог «компьютер–пользователь». В ходе диалога уточняются поставленные пользователем задачи, выясняются его запросы и мнения, объясняются принимаемые системой решения.

В дополнение к выделенным типам систем компьютерного понимания текста можно ввести еще один тип – понимание через преобразование кодов. Такие преобразования осуществляются, например, при переводе текста с одного естественного языка на другой или при преобразовании текста в некоторый специальный код (при использовании специального промежуточного языка – языка-посредника в процессе автоматического перевода текста). В данном случае словам исходного текста, представляющим субъектов, объекты, процессы, явления и отношения между ними, в другом тексте ставятся определенные коды (слова или специальные знаки).

Рассмотренные выше типы автоматического понимания письменного текста промышленно реализованы в виде целого ряда лингвистических процессоров, например, автоматического индексирования текста; аннотирования и реферирования текста; диалогового понимания текста, или экспертных систем; перевода текста; глубинного семантического анализа текста с целью извлечения фактов, понятий, оценок, мнений, знаний и т.д. Но, как отмечают специалисты по автоматической обработке текста, «между уровнем понимания текста человеком-специалистом и информационной системой имеется существенное различие, проявляющееся в том, что практически любой текст содержит, в частности, такую информацию, которая в принципе не может быть выявлена никакой информационной системой» [3, с. 30]. И далее: «Никакое глубинно-синтаксическое и глубинно-семантическое описание текста не может компенсировать машине отсутствие у нее «доступа» к реальному явлению, лежащему в основе этого текста» [3, с. 32]. Эту мысль подтверждают и известные психологи, заявляя, что «человеческое мышление не сводится к процессам работы с информацией» [8, с. 145]; «информационный подход... не выражает действительного строения мыслительной деятельности человека» [9, с. 31]. Тем не менее, хочется надеяться, что человечество найдет выход из всех проблем, касающихся понимания письменной речи, и придет к созданию совершенных компьютерных систем.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Файн, В. С.* Распознавание образов и машинное понимание естественного языка / В. С. Файн. – М. : Наука, 1987. – 199 с.
2. *Леонтьева, Н. Н.* Автоматическое понимание текстов. Системы. Модели. Ресурсы / Н. Н. Леонтьева. – М. : АCADEMIA, 2006. – 303 с.
3. *Блехман, М. С.* Инженерная лингвистика и система «понимания» текста / М. С. Блехман // Квантитативная лингвистика и автоматический анализ текстов : учен. зап. Тарт. гос. ун-та. – Тарту : ТГУ, 1987. – Вып. 774. – С. 29–48.
4. *Совпель, И. В.* Понимание текстов на естественном языке / И. В. Совпель // Искусственный интеллект : в 3 кн. – М.: Радио и связь, 1990. – Книга 2 : Модели и методы. – С. 115–121.

5. Синтаксический компонент в системах машинного перевода: обзорная информация : сб. науч. ст. / под общ. ред. В. В. Жаркова. – М., 1981. – Вып. 5. – 198 с.
6. Психологические проблемы автоматизации научно-исследовательских работ : сб. науч. ст. / под общ. ред. П. В. Новикова. – М. : Наука, 1987. – 233 с.
7. *Линдсей, П.* Переработка информации у человека: введение в психологию / П. Линдсей, Д. Норман. – М., 1974. – 398 с.
8. *Войскунский, А. Е.* От психологии компьютеризации к психологии Интернета / А. Е. Войскунский // Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. – 3-е изд. – М. : АCADEMIA, 2008. – С. 140–151.
9. *Уотермен, Д.* Руководство по экспертным системам / Д. Уотермен. – М. : Мир, 1989. – 378 с.