

УДК 004.522

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

Санкт-Петербург, 199178, 14 линия, 39.

<http://www.spiiras.nw.ru/speech>

Труды первого междисциплинарного семинара

«Анализ разговорной русской речи» (АР<sup>3</sup> - 2007). – СПб.: ГУАП, 2007. – 87 с.

ISBN 978-5-8088-0270-4

Издание представляет собой сборник докладов, сделанных на заседаниях первого междисциплинарного семинара «Анализ разговорной русской речи» (АР<sup>3</sup> - 2007), проходившего 29 августа 2007 года в Санкт-Петербургском институте информатики и автоматизации Российской академии наук. Семинар посвящен обсуждению особенностей разговорной речи и возможных подходов к автоматическому анализу русской речи. Междисциплинарный подход к изучению речи позволит скорее продвинуться в моделировании речевой деятельности и решить фундаментальную проблему человеко-машинного диалога.

УДК 004.522

Статьи печатаются в авторской редакции.

Издание осуществлено за счет средств европейского гранта SIMILAR IST-2002-507609.

ISBN 978-5-8088-0270-4

© СПИИРАН, 2007

© Коллектив авторов, 2007

© ГУАП, 2007

*А.В. Венцов, Е.И. Риехакайнен, Н.А. Слепокурова*

## **Ментальный лексикон и восприятие редуцированных форм**

*Санкт-Петербургский государственный университет,  
г. Санкт-Петербург, Россия,  
[av.ventsov@mail.ru](mailto:av.ventsov@mail.ru), [nataliars@inbox.ru](mailto:nataliars@inbox.ru),*

В настоящее время большинство исследователей признают, что важной (или важнейшей) частью системы восприятия речи человеком является ментальный лексикон. И хотя о структуре этого словаря и образующих его элементах мало что известно, множество работ посвящено проблеме поиска способов вхождения в словарь и возможностей его использования при описании процессов восприятия речи.

Говоря далее о ментальном лексиконе, мы будем иметь в виду только ту его гипотетическую составляющую, которая предположительно используется на ранних этапах обработки речевого сигнала: при идентификации слов и, возможно, при сегментации через идентификацию. Обе эти операции достаточно успешно реализуются в так называемой «теории когорты» (Венцов, Касевич, 2003) при условии, что в словаре имеется область, где все элементы заданы в терминах (символах) первичного (фонетико-психоакустического) описания исходного речевого сигнала. Назовем эту область ментального лексикона перцептивным словарем.

Показано, что, используя механизмы «когорты», удастся успешно справиться с задачей идентификации изолированно предъявляемых слов и с сегментацией непрерывного речевого потока через идентификацию (Kassevich, Ventsov, Yagounova, 2000). Отметим, что указанные процедуры успешно работают лишь при условии полного совпадения способов описания входного речевого сигнала и элементов, образующих перцептивный словарь. При этом в качестве последних выступают словоформы.

Эти исследования были выполнены на искусственном «речевом» сигнале, представленном полным орфографическим описанием, и предпринимались, главным образом, для проверки эффективности подобных процедур в качестве элементов предполагаемой модели восприятия речи. Естественный же речевой сигнал характеризуется высокой степенью вариативности в диапазоне от кодифицированной литературной речи до спонтанной. Последней свойственны различные степени редукции сегментного состава, вплоть до утраты значительной части отдельных словоформ (Русская разговорная речь, 1983).

Однако повседневный опыт любого носителя языка убедительно свидетельствует о том, что даже в условиях предельной редукции, свойственной спонтанной речи, процесс естественного речевого общения не становится невозможным. Из этого можно заключить, что либо в перцептивном словаре каждого носителя языка содержатся все редуцированные варианты соответствующих словоформ, либо система восприятия речи использует некие процедуры, обеспечивающие надежный поиск в словаре по сохраняющейся части сегментной информации даже в спонтанной речи.

На материале русского языка был проведен эксперимент по восприятию частотных словоформ вне контекста (Бондарко и др., 1988). Целью этого эксперимента было определение возможности правильного распознавания редуцированных частотных словоформ, а также выделение тех лингвистических признаков, сохранность которых важна для правильного восприятия редуцированной словоформы в этих условиях. Испытуемым предъявлялись для прослушивания изолированные редуцированные словоформы, выделенные из записей спонтанных диалогов. Им сообщалось, что это наиболее часто употребляемые в современной речи словоформы, и предлагалось в случае опознания записать их в орфографии. Допускалась запись в транскрипции или отказ. Каждый стимул предъявлялся 10 испытуемым. Правильным ответом считалось только полное соответствие ответа нормативному варианту предъявленного стимула. Опознание словоформы считалось состоявшимся при наличии 8 и более правильных ответов из 10. Число правильно опознанных словоформ составило 54% от общей суммы

ответов. В качестве объяснения хорошей опознаваемости некоторых форм слов было высказано предположение о наличии в сознании говорящих (в перцептивном словаре) редуцированных форм слов как возможных вариантов реализации соответствующих полных форм.

Здесь надо заметить, что 10 процентов использованных в этом эксперименте стимулов соответствовали нормативному произнесению, а большая часть правильно опознанных сигналов отличалась, главным образом, качеством реализованных сегментов при сохранении их нормативного количества.

На голландском материале был проведен эксперимент, основной целью которого также было определение того, как влияет степень редукции и наличие/отсутствие контекста на восприятие редуцированных словоформ (Ernestus, Baayen, Schreuder, 2002). На основе полученных данных голландские исследователи сделали вывод, что в ментальном лексиконе не могут храниться все возможные фонетические варианты каждой словоформы, поскольку редуцированные словоформы плохо распознаются при изолированном предъявлении. По их мнению, в перцептивном словаре хранятся некие канонические формы, из которых в процессе восприятия речи выбираются варианты, сопоставимые с редуцированными словоформами.

Первоначально нашей задачей было повторение эксперимента голландских исследователей на материале русского языка. Однако в дальнейшем оказалось, что принятая нами методика работы со спонтанной речью позволяет подобраться к исследованию возможных принципов поиска в ментальном лексиконе и процедур обработки речевого сигнала в системе восприятия речи. Некоторые результаты этих экспериментов излагаются ниже.

### Эксперимент I

Задачей данного эксперимента было непосредственное сравнение особенностей восприятия редуцированных словоформ, предъявляемых изолированно и в контексте. В качестве материала использовались фрагменты нескольких спонтанных диалогов, в каждом из которых участвовало два человека. Общая продолжительность записи около 16 минут.

Тестовая последовательность состояла из двух частей. В первой части испытуемым предъявлялись расположенные в произвольном порядке изолированные словоформы, выделенные из диалогов, а во второй – они же в коротком контексте. Размер контекста выбирался так, чтобы, по нашему мнению, редуцированная словоформа могла быть однозначно распознана. Большинство контекстов представляли собой синтагмы. Порядок предъявления словоформ в первой и второй частях не совпадал. Каждый сигнал в стимуле повторялся три раза: в первой части с интервалом в 0,5 секунды, а во второй – в 1 секунду. Каждый стимул был представлен в наборе единственной реализацией. Межстимульный интервал составил 3,5 и 10 секунд для первой и второй частей, соответственно, что давало испытуемым возможность спокойно фиксировать ответы в протоколах.

Всего в эксперименте было использовано 48 стимулов (по 24 в каждой части), общая продолжительность звучания составила 9 минут 20 секунд. Стимулы, записанные на магнитную ленту, предъявлялись испытуемым через громкоговорители.

Участникам эксперимента предлагалось прослушать предъявляемые стимулы и записать то, что они услышали, буквами русского алфавита. Разрешалось пропускать сигналы (ставить прочерк в анкете), если испытуемый не успевал или не мог идентифицировать стимул. Испытуемыми были студенты и преподаватели Филологического и Восточного факультетов Санкт-Петербургского государственного университета: всего 82 человека. Каждый испытуемый слушал экспериментальный набор только один раз.

В целом эксперимент показал, что вне контекста редуцированные словоформы не могут быть правильно опознаны носителями языка: относительная частота правильного опознавания словоформ не превышала 12%. При этом из 24 предъявленных словоформ 12 не были опознаны ни один раз, для 8 частота правильных ответов не превышала 5%, для трех – не превышала 10% и только одна была правильно опознана 12-ю процентами испытуемых.

В контексте все словоформы были правильно опознаны не менее чем тремя испытуемыми. При этом для 14 словоформ частота правильных ответов превышала 50% (из них 5 словоформ

при изолированном предъявлении не были правильно опознаны ни одним испытуемым).

Такой результат дает основание предположить, что перцептивный словарь действительно не содержит редуцированных словоформ и что существует какой-то механизм выбора из словаря подходящей «кодифицированной» словоформы. Можно предположить следующую последовательность осуществляемых при этом операций. По сохранившемуся сегментному составу редуцированной словоформы из перцептивного словаря выбираются все подходящие словоформы (вместе и указанием их частотности). Затем из полученного списка отбирается один вариант, соответствующий контексту. Перебор начинается с наиболее частотных словоформ. Очевидно, что для конкретной реализации редуцированной словоформы могут быть выбраны различающиеся «кодифицированные» аналоги в зависимости от контекста.

## Эксперимент II

Цель данного эксперимента – подтвердить гипотезу об определяющей роли контекста при восприятии редуцированных словоформ и убедиться, что изменение контекста действительно приводит к изменению интерпретации редуцированной словоформы.

В качестве материала использовались стимулы из предыдущего эксперимента, а также записи диалогов, служившие исходным материалом. При составлении тестового набора сигналов были применены следующие операции: сокращение контекста, расширение контекста и изменение контекста.

Процедуре сокращения контекста были подвергнуты стимулы, в которых редуцированные словоформы были хорошо распознаны в предыдущем эксперименте. Из контекста удалялись компоненты, которые представлялись необходимым материалом для определения не только семантики, но и грамматических характеристик редуцированной словоформы и сводили таким образом к минимуму число возможных интерпретаций редуцированной словоформы. Например, стимул «а он гз[овори]т: – Да, но эт[о] не в первы[й] раз!» трансформировался в «гз[овори]т не в первы[й] раз».

Контекст увеличивался в стимулах, где в предыдущем эксперименте исследуемые словоформы не имели левого контекста и воспринимались плохо. К примеру, «[бук]пугвальн[о] за час» трансформировалось в «это был[о] [бук]пугвальн[о] за час». В обоих приведенных примерах в квадратные скобки заключены отсутствующие в звучащем тексте сегменты.

Наибольший интерес представляли стимулы, в которых редуцированные словоформы помещались в измененный контекст. Необходимо было так сконструировать его для каждой редуцированной словоформы, чтобы получить в ответах испытуемых ее интерпретацию, отличающуюся от оригинальной, но допустимую с точки зрения контекста и сохранившейся сегментной информации редуцированной словоформы. Так, из стимула «на сл[едую]щ[ий] день» был создан стимул «на сл[едую]щ[ий] картин[у]». Предполагалось, что созданный таким образом сигнал будет восприниматься как «на следующую(ей,) картину(е)».

Тестовые последовательности были созданы так же, как в предыдущем эксперименте, и была полностью сохранена методика самого эксперимента. Испытуемыми по-прежнему были студенты и преподаватели Филологического и Восточного факультетов Санкт-Петербургского государственного университета: всего 78 человек. Ни один из испытуемых не принимал участия в предыдущем эксперименте.

В целом результаты эксперимента подтвердили правильность наших предположений относительно роли контекста при восприятии редуцированных словоформ (спонтанной речи): сужение контекста снижает надежность правильного опознавания словоформы, расширение контекста повышает опознаваемость, а в измененном контексте словоформа воспринимается в соответствии с семантико-грамматической структурой контекста.

«а он гэ[овори]т: – Да, но эт[о] не в первы[й] раз!	– 82,9% правильных ответов
гэ[овори]т не в первы[й] раз	– 37,2% правильных ответов
[бук]пугвальн[о] за час	– 32,9%
это был[о] [бук]пугвальн[о] за час	– 94,9%
на сл[едую]щ[ий] картин[у]	– 70% ответов «ей, ую».

Таким образом, полученные нами данные позволяют с достаточной долей уверенности говорить о том, что в ментальном лексиконе носителей русского языка не содержатся все возможные варианты редуцированных словоформ, встречающиеся в спонтанной речи.

Можно предположить, что для поиска и первичного отбора подходящих вариантов в перцептивном словаре используется вся сохранившаяся информация о сегментном составе редуцированной словоформы, а окончательный выбор производится с учетом частотности и ограничений, налагаемых семантико-грамматической структурой контекста.

### Литература

1. Бондарко Л.В., Вербицкая Л.А., Гейльман Н.И. и др. Фонетика спонтанной речи / Под ред. Н.Д. Светозаровой.- Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1988.- 248 с.
2. Венцов А.В., Касевич В.Б. Проблемы восприятия речи.– Изд. 2-е.– М.: Едиториал УРСС, 2003.– 240 с.
3. Русская разговорная речь: Фонетика. Морфология. Лексика. Жест / Отв. ред. Е.А. Земская. М.: Наука, 1983.
4. Ernestus M., Baayen H., Schreuder R. The Recognition of Reduced Word Forms // Brain and Language.- 2002.- V. 81.- P. 162-173.
5. Kassevich V.B., Ventsov A.V., Yagounova E.V. The simulation of continuous text perceptual segmentation: A model for automatic segmentation of written text // Language and Language Behavior.- 2000.- V 3, P II.- P 48-59