

О.В. Раева

СПбГУ, Санкт-Петербург

**Стратегия распознавания редуцированных вариантов
высокочастотных единиц**

В статье представлено исследование, посвященное восприятию редуцированных вариантов высокочастотных единиц русского языка. Подробно описан системный отбор часто встречающихся словоформ, анализ их фонетического облика, а также подготовка стимулов для эксперимента по восприятию слов на слух. Полученные результаты не подтвердили предположения о том, что все типичные редуцированные реализации хранятся в ментальном лексиконе наряду с полными.

Ключевые слова: *восприятие речи, спонтанная речь, ментальный лексикон, редукция, высокочастотные словоформы*

The article deals with the problem of how reduced variants of high-frequency forms are perceived by Russian speakers. The system selection of frequent forms, the analysis of their phonetic shape as well as the preparation of stimuli for the experiment (dictation task) are described in detail. The results do not confirm the hypothesis that all typical reduced realizations are stored in the mental lexicon along with canonical ones.

Keywords: *spoken word recognition, spontaneous speech, mental lexicon, reduction, high-frequency word forms*

В исследовании, проведенном на материале русского языка, рассмотрены особенности одного из аспектов восприятия звучащей речи, в процессе которого могут быть задействованы различные стратегии обработки акустического сигнала.

О том, что для неподготовленной речи, как правило, характерно неполное или отличное от каноничного произнесение некоторых единиц неоднократно говорилось в [3; 6 и др.]. В фонетическом облике словоформ наблюдается выпадение или качественное изменение согласных и гласных, что приводит порой к невозможности распознать акустический сигнал, опираясь только на содержащуюся в нем информацию (например, [to+ka] для словоформы *только*). В таких случаях необходимо привлечение дополнительных средств для успешного

распознавания видоизмененных единиц (например, информации, содержащейся в контексте).

Однако в работе [1] говорится о том, что некоторые реализации, для которых характерно выпадение или качественное изменение элементов (например, [глаъ]¹ от *главное*, [гър'ил] от *говорил* и т.д.), все же хорошо распознаются и вне контекста.

Появление различных реализаций (т.е. вариантов произнесения) словоформы — это в большинстве случаев результат редукции ее элементов. Под редуцированной словоформой, вслед за [9, 80], будут пониматься формы слов, «представленные на сегментном уровне меньшим количеством элементов, чем в полном варианте, предусматриваемом нормами кодифицированного литературного языка».

Существование различных взглядов на проблему распознавания редуцированных единиц в процессе восприятия спонтанной речи объясняет необходимость более детального исследования данного явления.

Один из основных подходов к описанию восприятия редуцированных реализаций допускает факт хранения в ментальном лексиконе² всех вариантов произнесения [12; 14 и др.].

Оппозиционная точка зрения на процесс восприятия редуцированных словоформ опирается на предположение о восстановлении редуцированного варианта до полного, который, в свою очередь, активизирует репрезентацию конкретного слова в ментальном лексиконе [11; 13 и др.].

Эта точка зрения подтверждается результатами исследования, представленного в работе [9], в которой говорится о том, что при восприятии редуцированных единиц в русской спонтанной речи слушающий восстанавливает их до соответствующих полных реализаций, опираясь прежде всего на ряд перцептивно значимых признаков, сохранившихся в акустическом сигнале (на элементы консонантного «скелета»: порядок следования согласных,

¹ Примеры, представленные в данном абзаце, приводятся в той же транскрипции, что и в источнике, по которому они цитируются.

² Ментальный лексикон человека — «лексический компонент речевой организации последнего, формирующийся в результате переработки многогранного, в том числе речевого, опыта и предназначенный для использования в речемыслительной деятельности» [4, 66].

начальный согласный и устойчивые для восприятия согласные: смычные шумные, щелевые /š/, /š':/, аффриката /č/, сонант /n/ в качестве наречного суффикса [9, 129-132]), а также на контекст.

В русле компромиссного подхода³ в [9, 226] было выдвинуто предположение о том, «что **типичные** редуцированные реализации **частотных** (выделение мое. — *О.Р.*) словоформ могут храниться в перцептивном словаре в качестве самостоятельных вариантов и, следовательно, для их распознавания слушающему не нужно соотносить услышанное с полной реализацией с опорой на контекст».

В исследовании, которому посвящена данная статья, было решено осуществить последовательный отбор единиц, являющихся для русской естественной речи высокочастотными, проанализировать звуковой облик их реализаций, встретившихся в записях спонтанной речи, и проверить, насколько надежно распознаются типичные редуцированные варианты высокочастотных словоформ.

Для отбора кандидатов в высокочастотные словоформы⁴ был проанализирован ряд источников, а именно: фонетический словарь высокочастотных слов русской разговорной речи [3]; перечень реализаций высокочастотных слов [1; 5]; набор компрессивов (наиболее частотных слов, испытывающих в слабых фразовых позициях максимальную фонетическую деформацию) [6]; ряд аллегровых форм (т.е. усеченных форм сверхчастотных слов), описанных в работе [2]; Национальный корпус русского языка (далее — НКРЯ) [8]; а также частотный словарь, составленный Е.П. Комовкиной на основе аудиозаписи передачи «Большой Брат». По последним двум источникам проводилась проверка тех редуцированных реализаций, которые не представлены в

³ О возможном взаимодействии двух описанных подходов к хранению редуцированных вариантов в ментальном лексиконе также говорится в [11].

⁴ Словоформой в представленном исследовании, вслед за [10, 123], названо «одно из выявлений <...> слова», которое «вычленяется в потоке речи как значимый отрезок, характеризующийся двумя свойствами: 1) относительной свободой перемещения и 2) непроницаемостью, т.е. неспособностью включать внутрь себя какие-либо значимые отрезки речи, обладающие такой свободой перемещения».

вышеуказанных словарях и статьях, но, по нашему мнению, встречаются в русской спонтанной речи (например, *сегда* от *всегда* и т.д.).

Всего в составленном списке оказалось 146 словоформ; различных редуцированных реализаций этих словоформ — 173.

По данным Корпуса русского литературного языка (далее — КРЛЯ) [7] (по всему корпусу и по подкорпусу драмы, т.к. для данного жанра характерно использование речи, максимально приближенной к разговорной), НКРЯ (основной корпус, устный подкорпус и подкорпус со снятой омонимией), а также по частотному словарю, созданному на материале передачи «Большой Брат», определялась частотность отобранных на начальном этапе словоформ (именно словоформ, а не их реализаций).

Критериями отбора словоформ для итогового списка высокочастотных единиц стали:

1. Наличие данных словоформ в максимальном количестве проанализированных источников.

2. Структура из двух и более слогов, т.к. в таких словоформах больше элементов могут подвергнуться изменению или выпадению, и, следовательно, высока вероятность того, что редукция затронет консонантный «скелет», и восстановление полного варианта по составу и порядку следования согласных с опорой на контекст будет затруднено или невозможно.

3. Вхождение словоформы в ряд наиболее частотных словоформ по данным КРЛЯ и НКРЯ.

Таким образом, было выделено 18 словоформ.

Таблица 1. Список высокочастотных словоформ

меня	тебя	сегодня
если	только	говорю
сейчас	себя	всё-таки
вообще	конечно	совсем
когда	тогда	никогда
тебе	говорит	несколько

Различные варианты произнесения указанных единиц были выявлены с использованием материалов частотного словаря, созданного на основе передач «Утренний гость» и «Культурная

революция» (общей продолжительностью звучания около 50 минут),⁵ а также с помощью инструментального (осциллографического и спектрографического) анализа и составленной на его основе транскрипции всех реализаций отобранных словоформ, встретившихся в записях телевизионного реалити-шоу «Большой Брат» (продолжительностью звучания около 4 часов).

Анализ фонетического облика всех вариантов показал, что соотношение полных⁶ и редуцированных реализаций анализируемых словоформ не одинаково. В результате было выделено три группы.

I. Словоформы, полные реализации которых более частотны, чем редуцированные (*только, когда, тебе, себя, конечно, совсем, говорит, вообще*).

II. Словоформы, которые имеют одинаковое количество полных и редуцированных вариантов (*тогда и никогда*).

III. Словоформы, которые чаще встречаются в редуцированном виде (*меня, если, сейчас, тебя, сегодня, несколько, всё-таки, говорю*).

Следующим этапом исследования стало определение степени типичности проанализированных реализаций высокочастотных словоформ. Для выяснения того, могут ли наиболее частотные (по полученным данным) реализации претендовать на роль типичных, было проведено сравнение доверительных интервалов для процентов разных реализаций каждой словоформы. Сначала была выявлена самая частотная реализация, которая и признавалась типичной (достоверно или на уровне тенденции). Если этот

⁵ Данный частотный словарь был разработан в рамках проекта «Разработка принципов и методов описания акустических реализаций редуцированных словоформ при моделировании восприятия спонтанной речи» (грант РФФИ №09-06-00244а). Словарь является орфографически-транскрипционным, на момент обращения он содержал 910 различных словоформ и 1874 уникальные единицы (т.е. отдельные строки «орфография-транскрипция»).

⁶ Полной реализацией считался вариант произнесения, совпадающий с нормативным, характерным для русского литературного языка. В полном варианте возможна качественная редукция только безударных гласных.

вариант оказывался полным, проверялось, есть ли у этой словоформы типичная реализация среди редуцированных форм.

Проведенный статистический анализ позволил разделить реализации высокочастотных словоформ на несколько групп:

1) типичные реализации проанализированных словоформ:

а) достоверно:

- [k*gda+] ⁷ для *когда*;
- [t*gda+], [t*da+] ⁸ для *тогда*;
- [to+l'k*] для *только*;
- [t'ib'e+] для *тебе*;
- полная форма словоформы *себя*, включающая [s'ib'&+], [s'eb'&+] и [s'*b'a+];
- [g*v*r'i+t] для *говорит*;
- [v*ps':e+] для *вообще*;
- [š':as] (и позиционный вариант [š':az]) для *сейчас*.

б) на уровне тенденции:

- полный вариант словоформы *если*, включающий [je+sl'a], [je+sl'i], [je+sl'e] и [je+sl'*];
- полный вариант для словоформы *меня*, включающий [m'in'a+], [m'en'a+] и [m'*n'a+];
- [k*n'e+ šn*] для *конечно*;
- [s*fs'e+m] для *совсем*;

2) типичные редуцированные реализации:

а) достоверно:

- [š':as] (и позиционный вариант [š':az]) для *сейчас*;
- [k*da+] для *когда*;
- [t*da+] для *тогда*.

б) на уровне тенденции:

⁷ Знак «+» указывает на ударность предшествующего гласного; знаком «*» обозначаются безударные аллофоны неогубленных гласных, следующих за твердыми согласными, а также те гласные, качество которых не удалось однозначно определить в ходе инструментального анализа.

⁸ В качестве типичных для словоформы *тогда* были выбраны 2 реализации в связи с тем, что на основе проанализированного материала не удалось определить, какой из этих вариантов встречается достоверно чаще. Однако обе реализации встречаются достоверно чаще всех остальных.

- [to+k*] для *только*;
- [t'e] для *тебе*;
- [t'a] для *тебя*;
- [mn'a] для *меня*.

Из приведенного списка типичных редуцированных реализаций становится очевидным, что наиболее частотными для проанализированных словоформ являются полные варианты. Эти данные поставили под сомнение предположение о том, что редуцированные варианты высокочастотных словоформ хранятся в ментальном лексиконе. Однако была необходима дополнительная экспериментальная проверка этого предположения.

В качестве материала для проведения эксперимента были использованы не только данные, полученные в ходе анализа фонетического облика реализаций 18 отобранных высокочастотных словоформ, но и данные из словаря реализаций высокочастотных словоформ в спонтанной речи, представленного в [9] (для *понимаешь, столько, сколько*).

Стимулы были созданы на основе 9 высокочастотных словоформ, большинство из которых было представлено в эксперименте тремя реализациями: полной, типичной и нетипичной.

Таблица 2. Материал эксперимента

Слово-форма	Полная реализация	Типичная редуцированная реализация	Нетипичная редуцированная реализация
сейчас	s'iča+s	š':as ⁹	-
только	to+l'k*	to+k*	-
тебе	t'ib'e+	t'e	t'ie+
тебя	t'ib'a+	t'a	-
говорит	g*v*r'i+t	gɪt	g*r'i+t
сегодня	s'ivo+d'n'a	s'o+dn'a	s'ivo+d'i
понимаешь	p*n'i'ma+iš	p*ma+š	pal'š

⁹ Реализация [š':as] была предъявлена в двух вариантах, извлеченных из разных записей, для оценки влияния качества записи на надежность распознавания. Для остальных стимулов создание нескольких вариантов не представлялось возможным.

сколько	sko+l'k*	skok	so+k*
столько	sto+l'k*	sto+k*	-

В качестве методики был использован эксперимент по восприятию слов на слух (dictation task). Данный эксперимент имеет устно-письменную форму и предполагает прослушивание испытуемыми ряда стимулов и их запись в бланках ответов.

Для выявления роли контекста в процессе распознавания редуцированных единиц был подготовлен еще один блок стимулов — типичные и нетипичные редуцированные реализации отобранных словоформ в минимальном контексте, представляющем собой 1-2 слова до и после целевого. Чтобы избежать влияния семантической и грамматической информации, содержащейся в контексте, на надежность распознавания, были составлены «перекрестные» контексты путем помещения типичной реализации в контекст для нетипичной (при отсутствии нетипичной — полной) и наоборот. В ряде случаев создание «перекрестных» контекстов оказалось невозможным из-за несовпадения интонационных контуров отобранных фраз. В эксперименте было использовано 16 подобных стимулов.

Таблица 3. Примеры стимулов для второй части эксперимента

Словоформа	«Исходные» контексты	«Перекрестные» контексты
сейчас	мы š':as производим мы s'iča+s несколько	мы s'iča+s производим мы š':as несколько
только	я вот to+k* вошла за него to+l'k* из тех	я вот to+l'k* вошла за него to+k* из тех

Тестовая последовательность состояла из двух частей: в первой части испытуемым предъявлялись для прослушивания изолированные словоформы, а во второй — словоформы в минимальном контексте.

В эксперименте приняли участие 60 человек.

Анализ экспериментальных данных подтвердил, что контекст значительно повышает надежность распознавания редуцированных единиц. Таким образом, результаты, демонстрирующие, что при изолированном предъявлении редуцированные реализации практически не распознаются, опровергают для большинства словоформ предположение о том, что неполные варианты хранятся в ментальном лексиконе. Редуцированные реализации только трех словоформ (*сейчас*, *столько* и *сколько*) надежно распознавались испытуемыми вне контекста.

Таблица 4. Результаты эксперимента

словоформа	реализация, % верных распознаваний		
	полная	тип.ред.	нетип.ред.
говорит	<i>95¹⁰</i>	<i>0</i>	15
понимаешь	30	30	0
сегодня	<i>100</i>	<i>40</i>	<i>100</i>
сейчас	100	95/65 ¹¹	-
сколько	95	65	20
столько	75	100	-
тебе	<i>40</i>	<i>0</i>	0
тебя	0	5	-
только	65	40	-

Необходимо отметить, что реализации *sto+k** и *skok* не могут считаться сильно редуцированными, и, следовательно, нельзя исключать, что для их распознавания стратегия восстановления до

¹⁰ Здесь и далее жирным курсивом выделены те пары значений в соседних ячейках, различия между которыми статистически значимы (доверительные интервалы для которых не пересекаются).

¹¹ Приведены данные для двух использованных в эксперименте реализаций словоформы *сейчас*.

полной формы является более экономной, чем хранение редуцированной единицы в готовом виде в словаре слушающего.

В целом полученные данные не подтверждают гипотезу о том, что типичные редуцированные реализации распознаются носителями русского языка лучше, чем нетипичные, при изолированном предъявлении. На уровне статистической тенденции прослеживается зависимость надежности распознавания редуцированных реализаций от степени их редукции.

При восприятии стимула в контексте зависимости эффективности распознавания от степени редукции не обнаружено.

Итоги исследования указывают на то, что слушающий в процессе восприятия редуцированных форм пользуется несколькими стратегиями. Прежде всего, это механизм реконструкции с опорой на полезную информацию, но в нескольких случаях (редуцированные варианты словоформ *сейчас*, *сколько* и *столько*) можно говорить и о том, что неполные реализации хранятся в ментальном лексиконе.

Таким образом, принципы, характеризующие механизм распознавания редуцированных реализаций высокочастотных словоформ, являются следующими:

1. При восприятии редуцированного варианта часто встречающейся словоформы слушатель может использовать различные стратегии.

2. Основным механизмом распознавания редуцированной реализации высокочастотной словоформы следует признать ее восстановление до полного варианта. Реконструкция осуществляется с помощью анализа акустического облика реализации, выявления ряда фонетически значимых признаков и последующего выбора одного из активированных в словаре слушающего кандидатов, соответствующего окружающему контексту.

3. При восприятии **типичных редуцированных реализаций, которые встречаются в речи чаще, чем полные реализации соответствующих словоформ**, слушатель сразу соотносит их с неполными вариантами, хранящимися в ментальном лексиконе.

4. Таким образом, в ментальном лексиконе, по-видимому, хранятся не только полные формы. Однако гипотеза о хранении всех вариантов произнесения на полученных данных также не подтверждается.

Подводя итоги, следует в очередной раз отметить незаменимую роль контекста, который способствует распознаванию неполного естественного речевого сигнала, характеризующегося беглостью, различными зашумлениями и другими факторами, препятствующими эффективному восприятию звучащих единиц.

Литература

1. Александров Л.Г., Гейльман Н.И. Нужно ли учить фонетике частых слов? // Слух и речь в норме и патологии. Л., 1986. Вып. 6.
2. Богданова Н.В. Аллегривые формы русской речи как источник пополнения современного лексикона // Фонетика сегодня. Материалы докладов и сообщений V международной научной конференции 8–9 октября 2007 года. М., 2007.
3. Бондарко Л.В. и др. Фонетика спонтанной речи / под ред. Н.Д. Светозаровой. Л., 1988.
4. Залевская А.А. Слово в лексиконе человека: психолингвистическое исследование. Воронеж, 1990.
5. Земская Е.А. Русская разговорная речь: Лингвистический анализ и проблемы обучения. М., 2006 (1979).
6. Касаткина Р.Ф. Компрессированные формы слов и фразовые позиции в русской речи // Фонетика сегодня. Материалы докладов и сообщений V международной научной конференции 8–9 октября 2007 года. М., 2007.
7. Корпус русского литературного языка. 2009. URL: <http://narusco.ru/> (Дата обращения: февраль – апрель 2011 г.).
8. Национальный корпус русского языка. 2011-2012. URL: <http://ruscorpora.ru/> (Дата обращения: февраль – апрель 2011 г.).
9. Риехакайнен Е.И. Взаимодействие контекстной предсказуемости и частотности в процессе восприятия спонтанной речи (на материале русского языка): дис. ... канд. филол. наук. СПб., 2010.
10. Русская грамматика. М., 1980. Т. 1.

11. Brouwer S. Processing Strongly Reduced Forms in Casual Speech: Theses for the Degree of Ph.D. Nijmegen, 2010.
12. Bybee J. Phonology and Language Use. Cambridge, 2001.
13. Ernestus M., Baayen H., Schreuder R. The Recognition of Reduced Word Forms // Brain and Language. 2002. Vol. 81 (1–3).
14. Ranbom L.J., Connine C.M. Lexical Representation of Phonological Variation in Spoken Word Recognition // Journal of Memory and Language. 2007.