

ГЛУБИНА ПРОСОДИЧЕСКИХ ШВОВ В ЗВУЧАЩЕМ ТЕКСТЕ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ)

Кривнова О. Ф. (okrivnova@mail.ru)

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

Ключевые слова: фонетика, устная речь, просодическое членение, просодический шов, сегментирующая сила словораздела, паузальный маркер, восприятие, инструментальный анализ

THE DEPTH OF PROSODIC BREAKS IN SPOKEN TEXT (EXPERIMENTAL DATA)

Krivnova O. F. (okrivnova@mail.ru)

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

This paper deals with the problem of prosodic phrasing in a spoken text. The introductory section provides a brief description of the background, clarifies basic terms and explains the concept of prosodic break and word boundary strength. The second section contains a short analysis of the current state of research in this area of phrasal prosody, highlights the main directions of the modern fundamental studies and applications, notes their relevance and the need to expand their empirical base. The third section deals with issues related to the local markers of prosodic phrasing, their hierarchy and phonetic means of realization. Here are given the examples of prosodic labeling of poetic and prose texts in the original transcription of famous Russian linguists Scherba and Avanesov with equivalent transcripts using quantitative, graduated scale of prosodic indexes similar to the labeling scheme adopted in foreign prosodic studies. Particular attention is paid to discussion of A.Sanderman's study, which is the most thorough contemporary analysis of prosodic phrasing. The fourth section describes the aim, material, technique and results of of perceptual and instrumental analysis of the location and depth of prosodic breaks carried out by the author of this paper on the Russian material. It is shown that native speakers quite consistently determine the location and depth of prosodic breaks using a 5-point rating scale, but breaks with minimum indexes are clearly opposed to the other types on the probability of their perceptual detection. Correlation of perceptual breaks' evaluation with pause duration at word boundaries is also investigated. In conclusion the material, methods and results of the experimental studies discussed in this paper are compared, the current trends in the use of the data are highlighted, the prospects and challenges for further studies of prosodic phrasing in speech are outlined.

Key words: phonetics, spoken language, prosodic phrasing, prosodic break, word boundary strength, pause marker, perception, instrumental analysis

1. Введение¹

Даже наивный носитель языка, не имеющий специального лингвистического образования, понимает, что в линейной последовательности слов в тексте соседние слова в разной степени связаны между собой по смыслу, синтаксически и даже фонетически. Этот факт можно интерпретировать как признание разной сегментирующей силы (глубины) словоразделов. В письменном тексте в качестве формальных показателей сегментирующей силы словоразделов (word boundary strength) выступают знаки препинания: их наличие/отсутствие и тип. Знаки препинания не только членят текст на когерентные фрагменты, но и указывают в определенной степени на их относительный иерархический статус. В устной речи аналогичную функцию выполняют просодические средства: паузы, перемены тона и другие фонетические явления на граничных участках соседних слов в последовательности. Фонетическое членение звучащего текста с помощью просодических средств осуществляется говорящим в соответствии с общими принципами фонетической организации речи и с учетом смысловой и синтаксической структуры текста. В русскоязычной литературе для обозначения данного явления используется термин «просодическое (также синтагматическое, интонационное) членение». В англоязычной литературе за просодическим членением (далее ПЧ) прочно закрепился термин «prosodic phrasing», которым мы также будем пользоваться. Просодически маркированные словоразделы между фразовыми просодическими составляющими образуют просодические швы (разрывы) в звучащем тексте, что хорошо отражает англоязычный термин «prosodic break». Логично предположить, что внутренняя иерархия ПЧ на фразовом уровне находит отражение в разной глубине просодических швов (далее ПШ), которая создается использованием разных просодических средств между и на краях фразовых просодических составляющих. В интонационной фонологии многие исследователи разделяют точку зрения, согласно которой иерархический статус просодической составляющей однозначно соответствует глубине ПШ, завершающего эту составляющую. Это положение т.н. строгой поуровневой гипотезы (Strict Layered Hypothesis SLH) разделяется, однако, не всеми интонологами и никогда не проверялось экспериментально на сколько-нибудь представительном речевом материале, см. об этом [Ladd 1986; Ladd, Campbell 1991; Sanderman 1996; Selkirk 1984].

В отечественной лингвистике впервые обратил внимание на ПЧ и его особую природу академик Л. В. Щерба, который писал в частности: «В европейских языках (а вероятно и во многих других) самым могучим средством выражения связи между словами и группами слов является „интонация“, „фразировка“ в самом широком смысле слова» («Восточнолужицкое наречие», Пгр., 1915). Он намного опередил зарубежных коллег как в понимании самого явления, так и в его терминологическом обозначении.

К сожалению, Щерба не занимался подробным изучением ПЧ, но в своих работах он обозначил практически все его отличительные особенности, являющиеся в настоящее время предметом исследования во многих работах

¹ Исследование проведено при поддержке гранта РФФИ 15-06-06103.

по фразовой просодии, однако до сих пор не описаны и не объяснены полностью ни для одного из европейских языков. Это относится, в частности, и к иерархической природе ПЧ. В книге «Фонетика французского языка» Щерба отмечает: «Синтагмы (минимальные единицы интонационного членения) могут объединяться в группы высшего порядка с разными интонациями и в конце концов образуют фразу — законченное целое, которое может состоять из группы синтагм, но может состоять и из одной синтагмы, и которое нормально характеризуется конечным понижением тона» [Щерба 1955]. В этой же книге, наряду с большим количеством французских примеров, приведены авторские транскрипции русского стиха, где используются 4 маркера для ПШ разной глубины: в завершении фразосинтагм |, полуфраз {, фраз |, сверхфразовых единств ||. Отмечена также зависимость ПЧ от стиля и темпа произнесения, т. е. от установки говорящего на степень выразительности речи. Обосновывая необходимость введения в лингвистику речи особого раздела «синтаксической фонетики», Щерба подчеркивал динамическую, деятельностную природу ПЧ как в спонтанной, так и репродуцированной речи (в режиме чтения текста), его глубинную связь с «процессом речи-мысли», с активной грамматикой говорящего. Эту идею развивают в настоящее время в психолингвистике и когнитивной лингвистике.

Мысли, близкие идеям Щербы, можно найти в работах многих русских лингвистов и текстологов первой половины XX в. Так, известный текстолог и стиховед Б. В. Томашевский пишет: «При анализе интонационного строя не следует упускать из виду одну его сторону, которую можно назвать «иерархией» интонации... В живом звучании... от слога мы восходим к слову, а от слова к различным степеням фразового членения, к речевым тактам, фразам, предложениям, периодам... Фразовое членение производится иерархически, с подчинением менее крупных единиц более крупным». Он же, говоря о том, что в прозе «ритм и интонация есть спектр синтаксиса», отмечает статистический характер этой связи, затемненной зависимостью ПЧ от «манеры декламации» говорящего, т. е. опять-таки от навыков производства выразительной речи [Томашевский 1929].

Несмотря на интересное и продуктивное обсуждение иерархической природы ПЧ и контролирующих его факторов в русской текстологической литературе XX в., до 80–90-х годов конкретных исследований ПЧ в речи было очень мало как на материале русского, так и на материале других языков. На это были свои причины: господствующая установка лингвистики на структурную научную парадигму, на анализ письменных текстов, с фокусом на сегментной фонетике, слабые аппаратные возможности фонетики, трудоемкость и сложность исследования просодических явлений в речи.

2. Состояние современных исследований ПЧ в звучащем тексте

В 80–90-е гг. в фонетике произошел «просодический бум», тесно связанный с переходом к функциональной и когнитивной научной парадигме в лингвистике, изучению устного дискурса, «языка в действии», интересом

к компьютерным моделям языка и устной речи, в частности к разработкам по автоматическому синтезу речи, невозможному без понимания функций и природы ПЧ. Все это стимулировало, в свою очередь, создание речевых корпусов с просодической разметкой и разработку компьютерного инструментария для автоматической обработки просодии речевых сигналов.

Отчетливо обозначились и главные направления исследований ПЧ (теоретических, экспериментально-инструментальных, прикладных) с группировкой вокруг следующих проблем:

1. Локальные маркеры (границы) ПЧ — текстовая локализация, глубина создаваемого членения (сегментирующая сила границ, их иерархия), средства фонетической реализации.
2. Квантованная/блочная природа просодических составляющих, их иерархический статус, интегрирующие просодические схемы разного уровня, их фонетическая реализация².
3. Функциональный аспект ПЧ, контролирующие факторы: коммуникативные, семантико-синтаксические, психофизиологические (когнитивные, речепроизводящие).

В настоящее время ни по одному из приведенных тематических вопросов нет ответов ни в общей, ни в частной фонетике. Практически все исследователи отмечают недостаточность эмпирической базы, представляющей реальную картину ПЧ в звучащей речи в рамках хотя бы одного типа устного дискурса, в том числе даже в прозаическом тексте при его чтении.

Ниже мы ограничимся рассмотрением вопросов, связанных с локальными маркерами ПЧ (просодическими швами).

3. Локальные маркеры просодического членения: иерархия просодических швов, их фонетическая реализация

Как уже было отмечено выше, идея иерархической природы ПЧ встречается в работах многих русских лингвистов и текстологов первой половины XX в. В частности, Л. В. Щерба в русских транскрипциях фразовой просодии использует 4 граничных маркера с разной глубиной членения: для фоносинтагм |, полуфраз {, интонационных фраз |, сверхфразовых единств ||. Поскольку словоразделы, не маркированные как ПШ, в транскрипциях Щербы никак специально не отмечены, можно считать, что в приводимых им примерах для обозначения сегментирующей силы словоразделов использовалась пятибалльная количественная шкала: 0, 1, 2, 3, 4.

Приведем в качестве иллюстрации фрагмент просодической разметки стихотворения А. С. Пушкина «Памятник» в оригинальном варианте Щербы (1a) и с использованием эквивалентных количественных показателей глубины ПШ (1b) [Щерба 1955: 24]:

² Заметим, что эффект пограничного сигнала может создаваться просто в точке перехода от одной интегрирующей схемы к последующей.

- (1a) 'я -'па-мя-тник-се-бе-во-'здви-не-ру-ко-'твор-ный |
 кне-'му-не-за-ра-'стёт { на-'ро-дна-я-тро-'па |
 во-'знё-ссия-'вы-ше-он | гла-'во-ю-не-по-'кор-ной |
 а-ле-ксан-'дрийс-ко-го-сто-'лпа ||
- (1b) 'я <0>'па-мя-тник <0>се-бе<0>во-'здви<0>не-ру-ко-'твор-ный <3>
 кне-'му<0>не<0>за-ра-'стёт <2> на-'ро-дна-я<0>тро-'па <3>
 во-'знё-ссия <0>'вы-ше<0>он <1> гла-'во-ю<0>не-по-'кор-ной <1>
 а-ле-ксан-'дрийс-ко-го<0>сто-'лпа <4>

Много текстовых примеров с разметкой ПШ содержится и в книге Р. И. Аванесова «Русское литературное произношение» (1972). Аванесов использует пять особых маркеров, фиксирующих разную глубину ПЧ : -, |, /, //, /// в направлении возрастания плюс чистый пробел, т.е фактически исходит из шестибальной количественной шкалы. Ниже приводится в качестве примера фрагмент просодической разметки из текста К. Федина «Необыкновенное лето» в оригинальном варианте Аванесова (2a) и с использованием эквивалентных количественных показателей глубины ПШ (2b) [Аванесов, 1972:192]:

- (2a) /// Все это водное племя / обладало навыками | долголетних
 плаваний // в - большинстве прошло войну / и - самой природой
 | было словно выделено | для - пребывания на - судах ///
- (2b) <5> Все<1> это <1> водное <1> племя <3> обладало <1> навыками
 <2> долголетних <1> плаваний <4> в <0> большинстве <1> прошло
 <1> войну <3> и <0> самой <1> природой <2> было<1>словно<1>
 выделено <2> для<0>пребывания<1>на <0> судах <5>

Обратимся теперь к практике просодической разметки иноязычных речевых корпусов. Наиболее популярная за рубежом схема Tone and Break Indices (ToBi) предполагает два базовых слоя разметки: тональный и слой макросегментации или, иначе, слой показателей сегментирующей силы словоразделов (Break Indices), которые можно трактовать также как показатели фонетической самостоятельности смежных слов, разделенных словоразделом. После серии тестов на материале английского языка, направленных на поиск такой количественной шкалы для Bi, которая была бы наиболее устойчива к оценкам разных транскрайберов, разработчики ToBi остановились на пятибальной шкале Bi: 0, 1, 2, 3, 4 [Silverman et al. 1992].

По результатам тестов определилось следующее соотношение «брейковых» показателей с иерархией просодических составляющих:

- 0; 1 — внутри фонетического слова (ФС = PW) и акцентной группы (PW, AccG);
 2 — внутри фонетической синтагмы между фонетическими словами/ акцентными группами;

- 3 — внутри интонационной фразы (IP) между полуфразами/фонетическими синтагмами/акцентными группами;
- 4 — между интонационными фразами внутри высказывания, а также на границе смежных высказываний.

Наиболее обстоятельный, на наш взгляд, анализ сегментирующей силы словоразделов был осуществлен нидерландской исследовательницей А. Сандерман на материале нидерландского языка [Sanderman 1996]. Автор исследует фонетическую сторону ПЧ, уделяя особое внимание перцептивной оценке локализации и глубины ПШ, для чего ею проведена серия целевых фонетических экспериментов, с последующей статистической обработкой результатов. Корреляция ПЧ с синтаксисом рассматривается в этой работе гораздо менее подробно, да и в целом, исследование проведено на материале т. н. лабораторной речи, т. е. на материале чтения специально отобранных предложений, произнесенных отдельно и в контексте сверхфразового единства. Но даже в таком «усеченном» варианте данная работа является практически единственным примером достаточно полного описания фонетического аспекта ПЧ с учетом его иерархической природы и в связи с разными средствами фонетической реализации и перцептивными оценками.

Приведем наиболее значимые результаты, полученные в исследовании Сандерман. Экспериментально показано, что аудиторы, носители нидерландского языка, дают надежные и согласованные перцептивные оценки сегментирующей силы словоразделов (PBS) в десятибалльной шкале без специальной тренировки или инструкций, в том числе и на делексикализованном речевом материале, что позволяет говорить о том, что оценки даются исключительно на основе доступной слушателям фонетической информации. При этом общая тенденция состоит том, что чем больше просодических маркеров использует говорящий на данном словоразделе, тем более высокие оценки PBS даются словоразделу. Различные комбинации просодических маркеров систематически порождают разные PBS, при этом паузы являются наиболее весомым маркером. Дополнительно обнаружено, что разные дикторы имеют определенные предпочтения в использовании просодических средств для маркирования того или иного словораздела и его глубины. Данные перцептивно-инструментального анализа PBS были далее использованы для тестов на материале синтезированной речи с последующей оценкой ее качества носителями языка. Результаты тестов показали, что просодические маркеры ПЧ структурируют устные высказывания и существенно повышают оценки приемлемости и качества синтезированной речи. При этом наиболее успешным оказался набор правил, моделирующий 5 уровней PBS (из протестированных в диапазоне от 3 до 10). При этом качество синтезированной речи оказалось близким к естественным образцам.

Сандерман отмечает, что ПЧ имеет очевидную коммуникативную функцию, так как контролируется семантико-синтаксическими характеристиками предложений. Однако, даже ограниченный в этом отношении материал ее исследования позволяет сделать вывод, что в просодии гораздо меньше обязательств, чем это предполагается синтаксисом: говорящие имеют большую свободу в использовании просодического маркирования словоразделов и синтаксических границ, причем с весьма ощутимой степенью вариативности.

4. Обнаружение и оценка глубины просодических швов при восприятии звучащего русского текста (экспериментальные данные)

На материале русского языка инструментально-экспериментальных исследований глубины ПШ до середины 90-х г. практически не было: просодическая разметка Щербы и Аванесова, примеры которой приведены выше, основывалась, по-видимому, исключительно на авторской интроспекции. Учитывая это, мы провели исследование, в основе которого лежало предположение, что в звучащем тексте просодическим швам соответствуют такие артикуляторно-перцептивные разрывы (перебои плавности речи) степень обнаружения и локализация которых при восприятии определяется фонетической природой ПШ, их глубиной и смысловой значимостью. Предполагалось также, что носители языка способны достаточно согласованно оценивать степень фонетического разрыва, а тем самым глубину ПШ и сегментирующую силу соответствующего словораздела. Ниже кратко описываются результаты проведенного нами фонетического эксперимента, материал и методика которого в некоторых важных отношениях отличаются от экспериментов Сандерман. Подробнее см. об этом заключение, а также [Кривнова 1995, 1999].

4.1. Материал и методика эксперимента

Наше исследование проводилось на материале русского научного текста лингвистического характера, с достаточно сложным синтаксисом. Текст был прочитан без предварительной подготовки («с листа») диктором, профессиональным лингвистом, носителем московской произносительной нормы, имеющим навыки выразительного чтения текста перед микрофоном (общее время звучания текста около 30 минут, общее количество словоупотреблений 2 215, соответственно словоразделов 2 214).

Мы исходили из того, что естественной мерой перцептивной значимости ПШ является вероятность его обнаружения в воспринимаемом речевом потоке. Можно полагать, что с увеличением глубины членения эта вероятность растёт. Для проверки этой гипотезы нами был проведен двухэтапный тест, в котором перед аудиторами-носителями русского языка (10 человек, студентов филологического ф-та МГУ) ставились следующие задачи. На первом этапе испытуемые должны были в режиме реального времени зафиксировать в графическом эквиваленте экспериментального текста, напечатанном без знаков препинания, заглавных букв и абзацного членения, места, где в звучащем эквиваленте текста ощущается разрыв или какое-то нарушение плавности, слитности речи³. Текст прослушивался один раз.

³ Отметим, что в прочитанном экспериментальном тексте не было пауз хезитации, поэтому с большой уверенностью можно считать, что все обнаруженные разрывы являются рефлексом ПШ. Очевидно в то же время, что текущие паузальные решения, которые принимаются слушающим в процессе восприятия текста, имеют сложную природу: учитывается вся (т. е. не только фонетическая) текущая информация и внутренние процедурные знания. Никакой специальной делексистикализации материала мы не проводили: это весьма сложная и трудоемкая задача.

На втором этапе аудиторы должны были при однократном прослушивании того же текста в режиме реального времени оценить глубину имеющихся в нем разрывов плавности по шкале из 5 баллов (4 соответствует наибольшему разрыву; отсутствие воспринимаемого шва на словоразделе, т. е. 0-степень разрыва, никак специально не маркировалось). На этом этапе задача обнаружения швов в звучащем тексте перед аудитором не ставилась; каждому из них был дан письменный эквивалент текста, в котором с помощью знака | была указана локализация ПШ, определенная по результатам первого этапа эксперимента: в письменном тексте фиксировались в качестве ПШ только такие разрывы, которые были обнаружены на первом этапе не менее чем двумя испытуемыми. На втором этапе тестирования участвовала та же группа аудиторов, которые прошли через первый этап, временной интервал между этапами — один месяц.

4.2. Результаты эксперимента

При обработке результатов перцептивная оценка глубины ПШ считалась определенной, если большинство аудиторов (75% от общего числа) давали ему одну и ту же оценку. Для неопределенных оценок глубина ПШ определялась как средняя арифметическая всех выставленных аудиторами баллов. Результаты аудиторского анализа и статистические характеристики перцептивных оценок представлены в таблице 1.

Из таблицы видно, что 70% всех ПШ имеют определенные оценки. Следовательно, можно считать оправданным предположение, что разрывы, создаваемые ПШ, в случае их обнаружения слушающими достаточно однозначно оцениваются по глубине членения.

Дополнительно заметим, что подавляющее большинство словоразделов в анализируемом тексте не были вообще отмечены большинством аудиторов как носители ПШ: 1624 из 2214, т. е. 73,3%, а среднее количество просодически немаркированных словоразделов между соседними ПШ оказалось равным примерно 4, а слов соответственно 5, включая служебные.

Таблица 1. Перцептивные оценки глубины ПШ в звучащем тексте

Характер оценки	Глубина ПШ (в баллах)				Всего	
	1	2	3	4		
	абс. ч-та	абс. ч-та	абс. ч-та	абс. ч-та	абс. ч-та	отн. ч-та (%)
Определенные оценки	164	80	60	108	412	69,8
Неопределенные оценки	1,0–2,0	2,0–3,0	3,0–4,0		абс. ч-та	отн. ч-та
	47	87	44			
Всего					590	100

Перцептивные оценки глубины ПШ были далее сопоставлены с результатами первого этапа эксперимента. Каждому шву ставились в соответствие

два показателя: глубина и относительная частота перцептивного обнаружения $(K/N) \times 100\%$, где N — общее число аудиторов, K — число аудиторов, обнаруживших данный шов (учитывались только те ПШ, которые получили определенные балльные оценки).

Для каждой интересующей нас перцептивной категории ПШ было построено частотное распределение полученных значений относительной частоты обнаружения и определены средние значения этих распределений. В результате проведенного анализа были получены следующие результаты: средняя частота (вероятность) перцептивного обнаружения ПШ1 = 0,38; ПШ2 = 0,87; ПШ3 = 0,98; ПШ4 = 1,0. Таким образом, исходное предположение о зависимости обнаружения ПШ от его глубины подтверждается.

Обратимся теперь к вопросу, почему ПШ1 характеризуются существенно меньшей вероятностью перцептивного обнаружения. Естественно полагать, что причина этого связана с просодическими средствами реализации ПШ. Из экспериментальнофонетических исследований известно, что в имеющемся наборе просодических маркеров ПЧ наиболее значимым является относительная длительность паузы на словоразделе [Сандерман 1996]. Можно привести также мнение А. Н. Гвоздева, который писал о роли пауз в речи следующее: «По-видимому, в качестве различительного средства фигурирует и длительность пауз; именно разная продолжительность их помогает группировать речевые элементы, устанавливая между ними перспективу по большей или меньшей их близости и намечая единства низшего и высшего порядка. Кажется, нет основания искать устойчиво выраженных, постоянно сохраняющихся степеней длительности пауз; наоборот, они относительны и только соотносятся одна с другой внутри определенного речевого целого» [Гвоздев 1949: 155].

В связи с вышесказанным приведем наши экспериментальные данные.

На рис. 1 показана относительная частота перцептивных оценок глубины ПШ в зависимости от длительности физической паузы на соответствующем словоразделе. Ось Y отражает относительную частоту оценки (в %), ось X — длительность паузы в $мс \cdot 100$. Каждое значение относительной частоты соответствует временному полуинтервалу $(100(n-1), 100n)$, где $n = 1, 2, \dots, 10$; далее полуинтервалам $(1000, 1200)$, $(1200, 1400)$, $(1400, 5000)$.

Рис. 1 указывает на наличие категориальной границы между ПШ1 и ближайшим к нему по глубине ПШ2 в области пауз длительностью около 200 мс⁴. Таким образом, длительность физической паузы в области 200 мсек является особым показателем для восприятия и оценки перерыва в звучании: здесь происходит качественное и количественное изменение характера перцептивных паузальных решений. Это может интерпретироваться, в свою очередь, как отражение различий в тех условиях, которые сопутствуют появлению этих пауз в порождении речи.

⁴ Категориальная перцептивная граница, по принятому соглашению, соответствует тому значению переменного физического параметра, которое характеризуется равновероятными перцептивными оценками испытуемых, т. е. в области 50%.

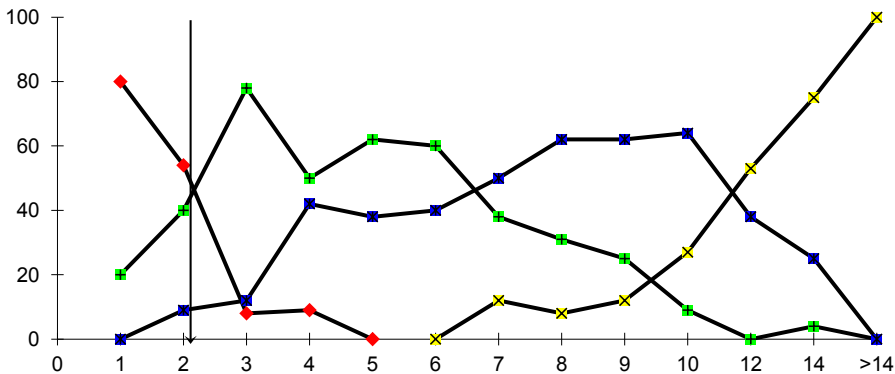


Рис. 1. Относительная частота перцептивных оценок глубины ПШ в % (ось Y) в зависимости от длительности на нем физической паузы в мс * 100 (ось X). Параметры кривых: —♦— ПШ1 —■— ПШ2 —×— ПШ3 —×— ПШ4. Вертикальная стрелка показывает категориальную границу между ПШ1 и ПШ2.

Интересно отметить, что границам между ПШ большей глубины соответствуют паузальные показатели, которые можно трактовать как целочисленные произведения граничной паузы, типичной для ПШ1 и ПШ2. Так, граница между ПШ2 и ПШ3 обнаруживается в интервале 600–700 мс, а для ПШ3 и ПШ4 в интервале 1100–1200 мс. Если учесть, кроме того, что 200 мс — это средняя длительность слога при нормальном темпе произнесения, можно сказать, что паузы на ПШ глубины 1, 2, 3, 4 по длительности эквивалентны примерно 1, 3, 6 и 7 слогам соответственно.

Последняя, слоговая, мера глубины/сегментирующей силы ПШ и соответствующего словораздела удобна для сопоставления инструментальных данных речи говорящих с разным индивидуальным темпом произнесения.

Из рис.1 также видно, что длительность паузы на ПШ одинаковой глубины варьирует достаточно сильно, даже в области наиболее вероятных оценок.

Физическая пауза, однако, не является единственным локальным маркером ПШ, большую роль играют также фонетические явления на граничных/краевых участках просодических составляющих (т.н. edge-effects). Интонологи указывают на особую просодическую активность *терминальной* зоны, зоны каденций [Николаева 1987], а известный типолог Дж. Гринберг, отмечая универсальное предпочтение языков к особому маркированию *концов* значимых единиц, а не их начал, пишет: «Это, вероятно, связано с тем фактом, что мы всегда можем узнать, когда некто начал говорить, но, как свидетельствует наш печальный опыт, без определенного показателя мы не сможем узнать, когда же говорящий «кончит говорить» [Гринберг 1970]. Вопрос о перцептивной значимости и вкладе отдельных просодических параметров в реализацию ПШ разной глубины и сегментирующей силы требует отдельного исследования.

5. Заключение

Подводя итоги описанного выше перцептивного эксперимента в сопоставлении с аналогичными, упомянутыми выше работами зарубежных исследователей, сделаем в заключение ряд дополнительных замечаний.

1. Результаты целевых экспериментов по оценке сегментирующей силы словоразделов на материале разных языков (английского, нидерландского и русского) свидетельствуют о поведенческой устойчивости перцептивных оценок, полученных с использованием иерархической шкалы, различающей не более 5 уровней глубины членения. Это позволяет предположить, что данная шкала отражает какие-то универсальные свойства перцептивных ощущений человека в анализируемом фонетическом пространстве. Для многих практических задач достаточно учитывать этот результат и даже сознательно использовать более крупную трехуровневую шкалу, как это советует делать А. Сандерман на начальной стадии технологических разработок в области синтеза и распознавания речи. Однако для подтверждения указанной гипотезы с общefonетических научных позиций необходимо увеличить как количество и разнообразие рассматриваемых языков, так и число испытуемых, привлекаемых к ее верификации.

2. Для будущих исследований важно также учитывать определенные методические нюансы, проявившиеся даже в тех немногочисленных исследованиях, о которых шла речь в настоящей работе. Прежде всего, возникает вопрос о речевом материале, на базе которого проводится исследование глубины ПШ и иерархии ПЧ в целом. Наш эксперимент, например, проводился на материале естественного связного текста с достаточно сложным и разнообразным синтаксисом, который был озвучен непрофессиональным диктором. В экспериментах Сандерман, как уже было отмечено выше, использовался список предложений, озвученных отдельно или в небольшом контексте как профессиональным, так и непрофессиональными дикторами. Синтаксис этих предложений контролировался экспериментатором, причем могли использоваться и специально сконструированные «искусственные» примеры. В экспериментах с использованием ToVi-разметки на материале английского языка преобладают небольшие новостные тексты, озвученные профессиональными дикторами или радиоведущими. Каждый тип материала имеет свои преимущества и сложности, которые мы не можем здесь обсуждать, однако, очевидно, что выбор того или иного материала требует экспликации и обоснования. Есть различия и в процедуре получения перцептивных оценок глубины словоразделов и ПШ. Так, в зарубежных работах предполагается оценка сегментирующей силы *каждого* словораздела в тексте, причем в экспериментах Сандерман испытуемые (носители языка) дают оценки исключительно на основе своих перцептивных ощущений при многократном прослушивании материала, в то время как в ToVi-экспериментах оценки брейковых показателей получены от экспертов, которым разрешалось использовать не только собственные перцептивные ощущения, но и сопутствующие акустические данные. Наш эксперимент основывался только на перцептивных ощущениях, возникающих в реальном времени, и в то же время двухэтапная процедура получения перцептивных оценок, не предполагавшая оценки

глубины членения для каждого словораздела, значительно облегчала, на наш взгляд, задачу испытуемых и адекватность их окончательных оценок. В целом, и здесь требуется обсуждение возможных процедурных стратегий и поиск оптимальной для каждой конкретной задачи.

3. Экспериментальное исследование, положенное в основу настоящего доклада, исходно имело двоякую цель: во-первых, проверить экспериментально идеи, связанные с иерархической природой ПЧ и ее отображением в глубине ПШ; во-вторых, получить (с учетом имеющихся технических возможностей) речевой материал достаточного объема с антропоморфно адекватной разметкой глубины ПШ, который мог бы далее использоваться для разноаспектных исследований ПЧ в русском звучащем тексте. По нашему мнению, эта цель была в значительной мере достигнута: на полученном материале была проведена большая серия экспериментальных исследований, результаты которых дополнительно подтвердили гипотезу иерархической природы ПЧ и обобщены в докторской диссертации «Ритмизация и интонационное членение текста в «процессе речи-мысли» (опыт теоретико-экспериментального исследования)», защищенной нами в 2007 году. Здесь нет возможности и смысла рассматривать сколько-нибудь подробно даже основные положения этой работы, отметим лишь, что в диссертации была сделана попытка включить феномен ПЧ с учетом его иерархической природы в динамическую модель формирования звуковой стороны речевого высказывания в процессе его порождения и озвучивания, в том числе в составе действующего синтезатора русской речи, иначе говоря, в рамках «активной грамматики говорящего» по Щербе. Кроме того, экспериментально была доказана возможность перцептивной сегментации звучащего текста на предложения–фразы на основе просодической информации без использования лексико-синтаксических текстовых ключей. Были также проведены эксперименты, направленные на уточнение и конкретизацию роли ПЧ в смысловом анализе текста при его восприятии.

4. Несмотря на прогресс, достигнутый в изучении просодического членения на материале разных языков в последнее время, многие вопросы продолжают оставаться открытыми, в том числе и в отношении иерархической организации ПЧ. Так, необходимо дальнейшее исследование факторов, контролирующих текстовую локализацию и глубину ПШ, а также анализ фонетических средств, которые обеспечивают их физическую реализацию. Многие исследователи считают, что решение этих задач возможно только при наличии представительных звуковых корпусов, снабженных антропоморфно адекватной просодической разметкой, а также частеречными и синтаксическими аннотациями произносимого текста. В особенности это актуально для прикладных разработок в области синтеза и распознавания речи, а также автоматизации создания самих звуковых корпусов. В аудитории конференции «Диалог» нет необходимости специально доказывать, что создание таких корпусов требует много временных, кадровых и технологических ресурсов, коллективного участия разных специалистов в области фундаментальной и компьютерной лингвистики. Здесь уместно сказать, что речевая группа кафедры теоретической и прикладной лингвистики МГУ им. М. В. Ломоносова при участии сотрудников некоторых других научных и учебных организаций начинает в этом году работу над проектом «Иерархия

просодического членения звучащей речи: контролирующие факторы и средства реализации» по гранту РФФИ. В ходе работы над этим проектом мы надеемся получить новые результаты, которые будут способствовать более глубокому пониманию просодической организации и членения звучащей речи.

Литература

1. *Аванесов Р. И.* (1972) Русское литературное произношение. Просвещение, М.
2. *Гвоздев А. Н.* (1949) О фонологических средствах русского языка. М.-Л.
3. *Гринберг Дж.* (1970) Некоторые грамматические универсалии, преимущественно касающиеся порядка значимых элементов // Новое в лингвистике. В. 5. М.
4. *Кривнова О. Ф.* (1995) Перцептивная и смысловая значимость просодических швов в связном тексте // Проблемы фонетики, В. 2. Наука, М., сс. 229–238.
5. *Кривнова О. Ф.* (1999) Смысловая значимость просодических швов в тексте // Проблемы фонетики, В. III. Наука, М., сс. 247–257.
6. *Николаева Т. М.* (1989) Три типа высказываний и иерархия интонационной нагруженности // Бюллетень Фонетического Фонда Русского Языка. N 2. Восток-Ленинград, сс. 8–10.
7. *Томашевский Б. В.* (1929) Ритм прозы // О стихе. Л.
8. *Щерба Л. В.* (1955) Фонетика французского языка. М.

References

1. *Avanesov R. I.* (1972) Russian Literary Pronunciation [Russkoe literaturnoe proiznoshenie], Education, M.
2. *Gvozdev A. N.* (1949) About Phonological Means of the Russian Language [O fonologicheskikh sredstvakh russkogo jazyka], M.-L.
3. *Grynberg G.* (1970) Some universals of grammar, mainly concerning the order of significant elements [Nekotorye grammaticheskie universalii, preimushchestvenno kasajushchiesja porjadka znachimyh elementov] // The New in Linguistics, V. 5, Foreign Literature, Moscow.
4. *Krivnova O. F.* (1995) Perception and semantic relevance of prosodic breaks in spoken text [Pertseptivnaja i smyslovaja znachimost prosodicheskikh shvov v svjaznom tekste] // Problems of Phonetics, V. 2, Science, Moscow, pp. 229–238.
5. *Krivnova O. F.* (1999) Semantic significance of prosodic breaks in spoken text [Smyslovaja znachimost prosodicheskikh shvov v svjaznom tekste] // Problems of Phonetics, V. III, Science, Moscow, pp. 247–257.
6. *Ladd R.* (1986) Prosodic phrasing: a case of recursive prosodic structure. *Phonology Yearbook* 3, pp. 311–340.
7. *Ladd B., Campbell D. R.* (1991) Theories of prosodic structure: evidence from syllable duration // Proc. of the 12th Congress of Phonetic Sciences, Aix-en-Provence, France, pp. 290–293.

8. *Nikolaeva T. M.* (1989) The three types of utterances and the hierarchy of intonation loading [Tri tipa vyskazyvanij i ierarhija intonatsionnoj nagruzhennosti] // Bulletin of the Phonetical Fund of the Russian Language, N 2. Bochum-Leningrad, pp. 8–10.
9. *Sanderman A.* (1996) Prosodic Phrasing (production, perception, acceptability and comprehension). Eindhoven.
10. *Selkirk E.* (1984) Phonology and syntax: the relation between sound and structure, MIT, Cambridge.
11. *Silverman K., Beckman M., Pitrelli J., Ostendorf M., Wightman C., Price P., Pierrehumbert J., Hirshberg J.* (1992) ToBi: a standard for labeling English prosody // Proc. of the International Conference on Spoken Language Processing (ICSLP), pp. 867–870.
12. *Tomashevskij B. V.* (1929) The rhythm of a prose [Ritm prozy] // About poetry, Leningrad.
13. *Shcherba L. V.* (1955) Phonetics of the French language [Phonetika frantsuzskogo jazyka] // Publishing house of foreign literature, Moscow.