

Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии:
по материалам международной конференции «Диалог 2016»

Москва, 1–4 июня 2016

ПРОСОДИЧЕСКОЕ ЧЛЕНЕНИЕ ЗВУЧАЩЕГО ТЕКСТА: ТЕКСТОВАЯ ЛОКАЛИЗАЦИЯ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПАУЗ¹

Кривнова О. Ф. (okrivnova@mail.ru)

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

Ключевые слова: фонетика, устная речь, просодическое членение, интонационно-смысловая дыхательная пауза, текстовая локализация, междикторская вариативность, инструментальный анализ

PROSODIC PHRASING IN SPOKEN TEXT: LOCALIZATION OF BREATHING PAUSES

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

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

In this paper we discuss the results of speech breathing research, undertaken to expand an empirical base for modeling of prosodic phrasing in Russian speech. The introductory section provides a brief description of the background, clarifies basic terms, explains the concept of breathing pause (BP) and its correlation with prosodic breaks and prosodic phrasing. In the second section we formulate the problems, discussed in this paper, with the main task to analyze the correlation of BP with the boundaries of the principal text units—paragraphs, sentences, clauses, taking into account the interspeaker variability in reading of the same text. The third section describes the material and methods of experimental analysis with particular attention to the possibilities of the computer detection of BP in a spoken

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

text, as well as to the material adequate to the study. The fourth section outlines the general features of speech breathing in reading of the same text by different speakers. It is shown that one of the most common features is a different number of BPs that speakers make when reading the same text. It was also found that this variability is not related to the gender characteristics of the speakers or their place in the ranking of the best set of readings. Some correlation was found with the individual speech rate — the number of syllables spoken per second. However, despite this variability, all speakers use intonation pauses in the experimental text for breathing rather often. BP part of total intonational pauses averages 62% in the range from 52% to 74% by different speakers. The specific use of BP consists in the fact that they reflect the hierarchical structure of the text, with the individual clauses as the basis of it. Namely, text units, the end of which is accompanied by BP, are arranged in the direction of decreasing the probability of BP as follows (in parentheses the frequency of BP averaged by 10 speakers is given): paragraph (100%) > sentence inside a paragraph (94%) > clause inside a sentence (65%) > component in a clause (34%). In conclusion the study is summed up with the implication that BP in prosodic phrasing can serve as a sufficient signal of semantic text boundaries, but interspeaker variability shows that BP is not a necessary indication of them. The differentiating function of this prosodic marker is supported by the fact that BP with different text localization have stable differences in the overall phonetic picture and in such acoustic features as duration and intensity of breathing noise.

Key words: phonetics, spoken language, prosodic phrasing, breathing pause, text localization, interspeaker variability, instrumental analysis

1. Введение

Речепроизводство, как известно, включает три относительно самостоятельных, но тесно взаимодействующих процесса: инициацию (создание воздушного потока и его поддержание в речевом тракте говорящего), фонацию и собственно артикуляцию. Из этих процессов наименее изучен первый, по разным причинам: отчасти из-за преимущественно сегментной направленности речевых исследований во второй половине XX в., отчасти из-за технических трудностей в инструментальном исследовании речевого дыхания и функционирования дыхательной системы в речи.

В то же время исторически потребности дыхания считались одним из главных мотивирующих факторов паузации и интонационно-смыслового членения в устной речи, что вызывало справедливую критику многих лингвистов. В современной фонетике принята точка зрения, согласно которой дыхание пассивно подстраивается под интонационно-смысловые паузы, которые возникают в процессе развертывания высказывания по независимым от потребностей дыхания причинам. Однако эта точка зрения требует, на наш взгляд, уточнения. Возможно, что для говорящего, обладающего автоматизированными интонационно-паузальными стратегиями, потребности дыхания действительно не выступают в качестве мотивирующего фактора паузации: интонационно-смысловые паузы появляются достаточно часто, чтобы в нужный

момент сделать вдох. Л. Р. Зиндер пишет в связи с этим: «Человек, у которого органы речи находятся в нормальном состоянии <...>, делает вдох во время пауз между теми или иными синтаксическими единицами, определяющимися смыслом речи. Механизм дыхания предоставляет для этого широкие возможности благодаря постоянному наличию в легких достаточного запаса воздуха, позволяющего при необходимости значительно продлить время фонации» (Зиндер 1979).

Однако локализация вдохов при озвучивании текста не произвольна по отношению к его смысловой и лексико-синтаксической структуре. Судя по имеющимся экспериментальным данным, к сожалению, весьма немногочисленным и отрывочным (Златоустова 1968; Шейкин 1966; Дозорец 1971 а,б; Goldman — Eisler 1968; Grosjean et al. 1979) предпочтительное, хотя и не единственное место речевых вдохов — это конец самостоятельного предложения и конец элементарного предложения — клаузы внутри сложного высказывания. Это говорит о том, что говорящий, по-видимому, располагает особой автоматизированной процедурой речевого дыхания, которая носит рациональный характер по отношению к процессу текстообразования в целом. Возможно, что дыхание как энергетическая база речепроизводства связано с когнитивно-языковыми механизмами через какие-то глубинные психофизиологические структуры. А. Р. Лурия выделяет в качестве одного из основных функциональных блоков мозга единый энергетический блок, который обеспечивает активность коры головного мозга, необходимую для любой психической деятельности. Нарушения в функционировании этого блока проявляются «в одинаковой степени во всех видах деятельности — двигательной, речевой и интеллектуальной, и на всех уровнях коммуникации» (Лурия 1975:58).

Это мнение подтверждается и экспериментами Голдман — Эйслер (1968). На основании наблюдений над речевым поведением людей в норме и под воздействием психотропных лекарств она приходит к выводу, что речевой механизм инициируется к действию и тормозится как целостная система. Речевая интенция, выступая в роли пускового сигнала, активизирует не только когнитивно-языковые процессы, связанные с формированием и вербализацией коммуникативно-смыслового задания, но и дыхательный центр, переводя дыхательную систему в речевой режим деятельности. Степень согласованности разных функциональных процессов в акте речи и конкретные характеристики дыхательной активности зависят от того, насколько говорящий способен контролировать собственное речевое поведение. При оптимальном контроле, предполагающем нормальное для говорящего состояние нервной системы, наблюдается, согласно Голдман — Эйслер, следующее: увеличивается степень соответствия порождаемого текста смысловому заданию, даваемому экспериментатором; возрастает синтаксическая сложность при одновременном увеличении доли грамматических пауз в общем звучании текста; уменьшается частота дыхания при одновременном увеличении речевого объема дыхательного цикла; увеличивается вероятность совпадения вдохов с главными синтаксическими швами, которая достигает 100% в чтении и 77,6% в достаточно плавной спонтанной речи.

Согласно идеям, развиваемым в современных моделях порождения речи, тесная корреляция речевых вдохов с границами предложений и клауз кажется не только естественной, когнитивно оправданной, но и необходимой. Однако конкретных эмпирических данных, подтверждающих и иллюстрирующих эту корреляцию, немного (Levelt 1989; Chafe 1994).

2. Задачи исследования

В настоящей работе излагаются результаты исследования, которое было проведено нами для расширения эмпирической базы данных об организации дыхания в устной речи и участии дыхательного фактора в просодической макросегментации звучащего текста.

В исследовании ставились следующие задачи:

- Выявить принципиальные особенности организации речевого дыхания в речи разных говорящих в рамках нейтрального произносительного стиля (при чтении одного и того же текста).
- Оценить степень однородности дыхательного поведения говорящих с целью выделения определенной нормы или предпочитаемых стереотипов, по крайней мере, для режима чтения повествовательного текста.
- Проанализировать согласованность дыхательных пауз с границами основных текстовых единиц — абзацев, самостоятельных предложений, клауз внутри предложений.

Здесь и далее под *дыхательной паузой* (ДП) понимается интонационно-смысловая темпоральная пауза с включенным в нее вдохом.

3. Методика и материал исследования

К сожалению, физиологическая и аэродинамическая сторона речевого дыхания по-прежнему мало доступны для прямого анализа в естественных речевых условиях. В современных исследованиях речепроизводства для получения комплексной картины используются *электромагнитное излучение* и *компьютерная томография*. С помощью этого инструментария можно получить трехмерное изображение речевого тракта и данные об изменении всех его принципиально важных параметров, в том числе дыхательных. Однако, это довольно дорогой инструментарий, и далеко не все исследовательские фонетические центры им располагают. Здесь стоит вспомнить, что еще в 60-е годы XX в. в Институте физиологии им. И. П. Павлова АН СССР была разработана система датчиков, позволяющая регистрировать параллельно работу 11 артикуляторных органов (руководитель работ и изобретатель датчиков проф. В. А. Кожевников). В состав установки входил и плетизмограф, аппарат, с помощью которого можно было регистрировать общую картину речевого дыхания и расхода

воздуха при произнесении речевых отрезков. В монографиях (Кожевников и др. 1966; Чистович и др. 1965) приведен ряд интересных результатов, касающихся работы дыхательной системы, которые с тех пор сохраняют свою актуальность. К сожалению, установка, разработанная в Институте физиологии, как и многие аналоговые приборы, устарела морально и в настоящее время в научных исследованиях не используется.

Возвращаясь к современности, заметим, что в изучении речевого дыхания не исчерпаны полностью даже самые доступные возможности, которые предоставляет обычная компьютерная техника, звукозаписывающая аппаратура и программы автоматической обработки речи. Имеющиеся технические средства позволяют, в частности, осуществлять многократное усиление сигнала, в том числе на локальных участках. Если запись речи производится в условиях тихого помещения с использованием высокочувствительного микрофона, можно в большинстве случаев оценить на слух не только наличие вдоха/выдоха в темпоральной интонационной паузе, но и то, через какую полость (носовую/ротовую) осуществляется дыхание. Несколько труднее оценивать на слух глубину вдоха, а она бывает разной, но и такую оценку в определенной степени можно сделать. Современный компьютерный инструментарий, кроме того, делает возможным анализ взаимосвязи между фонетическими параметрами пауз и их акустико-физиологическим наполнением.

Ниже на рис. 1 приведена типовая осциллограмма ДП, полученная из звучащего текста с применением режима локального усиления сигнала. Характерные особенности физического заполнения ДП, хорошо видные на осциллограмме, могут быть положены в основу соответствующей акустической модели и использоваться, например, в распознавании речи для детектирования ДП в звучащем тексте и идентификации текстовых событий, связанных с ними.

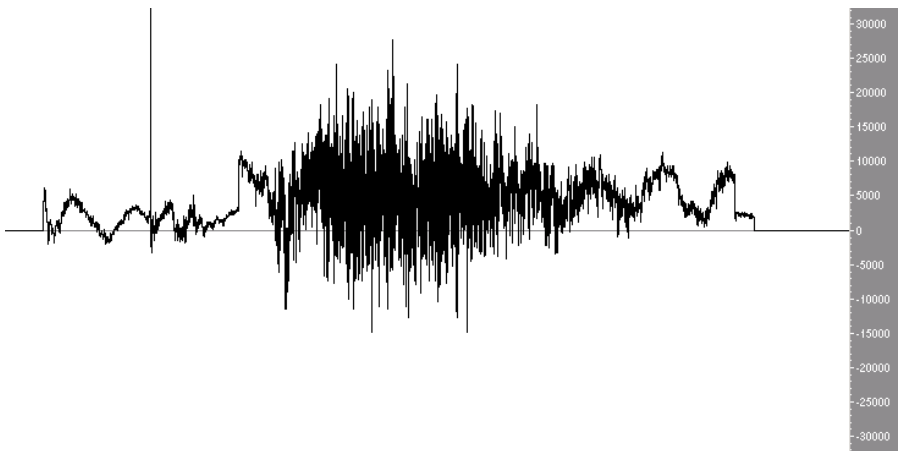


Рис. 1. Осциллограмма усиленной интонационно-смысловой паузы с включенным в нее вдохом (типичная акустическая картина)

Материалом исследования служил корпус прочтений связного текста — небольшого современного рассказа о посещении научного учреждения². Текст был прочитан «с листа» десятью дикторами, носителями русского языка с высшим образованием, но без специальной дикторской и лингвистической подготовки. Средняя длительность озвученного текста 3–3,5 минуты. Материал записывался на компьютер (SR 22050 Гц, 16-bit, Mono) в условиях тихой комнаты с использованием высокочувствительного микрофона, что позволило в большинстве случаев без труда определить дыхательный тип пауз в каждом прочтении текста.

Материал был отобран из более крупного массива, включавшего 30 прочтений текста разными дикторами (суммарный объем исходного речевого массива около 400 МБ). При отборе учитывались результаты аудиторского эксперимента по оценке нормативности (приемлемости) разных прочтений текста, который проводился с использованием специально разработанной методики анкетирования auditors, подробно описанной в (Кривнова, Чардин 1999). Анкета для опроса auditors (их было 6 человек: 4 мужчин и 2 женщины) была составлена таким образом, чтобы отобрать нейтральные, нормативные прочтения. Кроме того, анкета содержала вопросы, специально посвященные оценке правильности паузирования текста (с точки зрения количества пауз, их локализации и длительности, но без акцента на связь с дыханием). Этим оценкам при анализе результатов аудиторской экспертизы был придан больший вес.

Для дальнейшего анализа было выбрано 10 наилучших прочтений, среди которых удачно оказалось 5 мужских и 5 женских — далее они обозначаются соответственно m-i и f-i, где i меняется от 1 до 10 и обозначает место, которое занял диктор в отобранной, лучшей, десятке текстовых прочтений.

Дыхательное заполнение интонационных пауз в прочитанных вариантах текста определялось на слух и визуально по осциллограммам и спектрограммам с использованием звукового анализатора Speech Analyzer — SA SIL, версия 1.5 — 2002.

4. Результаты исследования

4.1. Общие особенности речевого дыхания в прочтениях одного и того же текста разными дикторами

К числу наиболее общих особенностей относится разное количество ДП, которые делают дикторы при чтении одного и того же текста. Специальный анализ, результаты которого приведены в табл. 1, показал, что количество ДП не связано ни с гендерными характеристиками дикторов, ни с их рейтинговым местом в наборе лучших прочтений. Некоторая корреляция обнаруживается

² Текст был взят из методической разработки по составлению текстовых массивов (Штерн 1984), а в качестве основы для него использовался отрывок из книги С. Иванова «Схватка с роботом». М., 1977.

с показателями общего темпа произнесения — средней длительностью слога в тексте/количеством слогов, произносимых в сек. Оба показателя определялись по озвученной части текста, без учета внутренних темпоральных пауз; общее количество слогов в анализируемом тексте равно 834. Надо сказать, что по выбранному показателю большинство дикторов, кроме, может быть, f-8, m-9, f-10, читают текст в среднем темпе. По данным (Lenneberg 1967) среднему темпу произнесения соответствуют среднеслоговые длительности 150–170 мс, или скорость 6,7–5,6 слога в сек. Интересно, что как раз дикторы f-8, m-9, f-10 получили среди лучших чтецов большие штрафы по темпу произнесения и общему количеству пауз. В то же время дикторы со средним темпом речи оказались за пределами типовых показателей средней частоты ДП в речи, которая по литературным данным составляет 16–20 вдохов в минуту (Потапова, Блохина 1986). Для этих дикторов показатели частоты дыхания оказались несколько меньше — 12–15 вдохов в минуту.

Табл. 1. Общие характеристики речевого дыхания и темпа чтения экспериментального текста разными дикторами; данные упорядочены по возрастанию параметра — количество ДП

Дикторы	Штраф за темп	Штраф за кол-во пауз	Сумм. штраф	ДП в % от ТИП	К-во ДП	Длина ДГ в граф. словах		Средн. дл-сть слога в мс	К-во слогов в сек.	Час-та вдохов в мин.
						Ср.	Диапазон			
m-1	0,00	0,29	0,95	62	33	7,6	2–20	167	6,0	12
m-4	0,00	0,57	2,07	57	34	7,8	2–19	165	6,0	13
f-6	0,20	0,00	2,53	62	36	7,6	2–15	147	6,9	14
f-7	0,40	0,00	2,90	52	38	7,0	2–19	173	5,7	13
m-5	0,20	0,29	2,15	68	40	6,6	2–15	153	6,5	15
f-10	1,20	0,57	5,10	52	43	6,1	2–12	142	7,0	17
m-9	1,60	1,71	4,48	56	45	5,8	2–13	141	7,1	18
m-3	0,00	0,29	1,79	74	50	5,4	2–12	177	5,7	17
f-2	0,20	0,00	1,03	65	52	5,1	2–9	174	5,8	17
f-8	1,60	0,29	3,89	72	58	4,5	1–12	187	5,4	17

Как видно из табл. 1, несмотря на вариативность в количестве ДП, в целом интонационные паузы используются для вдохов достаточно часто всеми дикторами. Доля ДП в процентах от общего числа темпоральных интонационных пауз (ТИП) составляет в среднем 62% в диапазоне от 52% до 74% по разным дикторам.

Наши данные о связи количества ДП с темпом речи, безусловно, статистически недостаточны и несколько противоречивы; можно лишь высказать предположение, что при медленном темпе количество ДП возрастает и, возможно, свидетельствует об общем замедлении когнитивных процессов и/или более

тщательном мониторинге процесса понимания/чтения текста. Этот аспект организации речевого дыхания представляет большой интерес и требует отдельного исследования. На материале английского языка подобное исследование, правда, для пауз в целом, без учета дыхания, было проведено Б. Б. Зоровой (Зорова 1982). В этом исследовании было обнаружено, что во всех категориях речевого темпа границы самостоятельных предложений и клаузуальных компонентов сложных предложений всегда отмечаются физической паузой. Основные различия наблюдаются в паузации внутри клауз: ускорение темпа приводит к укрупнению единиц макросегментации, а замедление — к их сокращению относительно размеров, типичных для среднего темпа. Эти данные, в целом, совпадают с результатами нашего анализа ДП.

Для общей характеристики речевого дыхания представляет также интерес показатель длины дыхательной группы (ДГ) — цепочки слов, произносимых диктором на одном выдохе. В табл. 1 оценка этого параметра приводится в графических словах, без учета коротких предлогов, союзов и частиц, которые произносились как полные клитики; этот показатель, тем самым, примерно отражает и количество фонетических слов в дыхательной группе.

При увеличении количества ДП в конкретном прочтении средняя длина ДГ, конечно, уменьшается, так как читался один и тот же текст. В связи с показателем длины ДГ нас интересовал не этот бесспорный факт, а абсолютные данные — граничные и средние значения длины ДГ. Из табл. 1 видно, что по показателям верхней границы и средней длины ДГ дикторы делятся на две группы. Для дикторов в нижней части таблицы до m-5 (здесь же примерно проходит и граница по темпу) верхний предел длины ДГ находится в области 12–13 слов, а средняя длина составляет 5–6 слов. Для второй группы эти показатели выше — 15–20 слов и 7–8 слов соответственно. Заметим, что показатели обеих групп не выходят за пределы оптимального объема дыхательного цикла в речи³. Источник наблюдаемых различий находится скорее всего в другом: в объеме рабочей памяти дикторов, который действует на организацию речевого дыхания непосредственно или же через корреляцию с размерами интонационно-синтаксических единиц. Этот вывод подтверждается приводимыми ниже данными о дыхательно-текстовых корреляциях (см. табл. 3).

Для удобства дальнейшего изложения введем обозначения для разбиения дикторов на группы, которое наметилось по общим особенностям их дыхательного поведения:

- Группа Г-I — m-1; m-4; f-6; f-7; m-5 — предпочтение крупных ДГ, малое количество ДП.
- Группа Г-II — f-2; m-3; f-8; m-9; — f-10 — избегание крупных ДГ, большое количество ДП.

³ Более подробно физиологические особенности оптимальной организации речевого дыхания, наиболее удобной для говорящего, обсуждаются в [Кривнова 2007]. При анализе текстово-дыхательных корреляций, нужно учитывать, что они зависят также от общих фонетических установок говорящего (или читающего): от ориентации на полный/беглый тип произнесения, общую громкость и темп речи.

Далее эти группы условно называются когнитивными⁴.

4.2. Корреляции между локализацией ДП и границами текстовых фрагментов

Экспериментальный текст, несмотря на небольшой объем, содержит разнообразие текстовые единицы — 6 абзацев, 22 самостоятельных предложения и 50 клаузалных единиц, которые являются компонентами самостоятельных предложений. При этом из 22 самостоятельных предложений только 8 являются простыми, моноклаузалными, остальные 14 представляют собой полипредикативные конструкции разного типа. В клаузалной структуре предложений преобладают финитные клаузы — на весь массив из 50 клаузалных единиц, входящих в текст, приходится только 5 нефинитных клауз — причастных и деепричастных. Ниже в табл. 2 в графе 2 без скобок указано количество текстовых единиц данного уровня, которые не являются конечными в единице более высокого ранга, а в скобках — количество единиц, которые завершают единицу более высокого ранга, т. е. отделены нефинальные и финальные составляющие для текстовых фрагментов каждого из интересующих нас уровней с учетом иерархической структуры текста в целом. В графе 3 дается длина текстовых единиц в единицах более низкого уровня: для абзаца в самостоятельных предложениях, а для предложения — в клаузах; приводятся показатели диапазона варьирования и средние значения. В графе 4 длина всех текстовых единиц дается в количестве графических слов; при подсчете этого показателя, как и выше, не учитывались короткие предлоги, союзы и частицы, которые реализуются обычно как абсолютные клитики.

Табл. 2. Композиционно-синтаксическая структура экспериментального текста

Текстовые единицы	Кол-во в тексте	Длина в ед. следующего уровня	Длина в граф. словах	Конечный знак препинания
Абзац	6	от 2 до 5	от 19 до 54	.
		Ср. 3,7	Ср. 45,2	
Предложение, самостоятельное внутри абзаца	16 (+6)	от 1 до 5	от 5 до 25	.
		Ср. 2,3	Ср. 12,6	
Клауза внутри предложения	28 (+22)	—	от 2 до 14	, : — ;
			Ср. 5,4	

⁴ Интересно, что чтецы, которых аудиторы признали лучшими (первые 4 места в десятке), распределились по когнитивным группам примерно поровну. Возможно, что и аудиторы также делятся на когнитивные группы, и каждый предпочитает близкий себе психостиль чтения.

Даже простое сопоставление таблиц 1 и 2 по параметрам длины ДГ и длины текстовых единиц приводит к заключению, что в дикторских прочтениях можно выделить две схемы организации дыхания при чтении. Одна из них ориентирована на реализацию вдохов на границе между самостоятельными предложениями, другая — на конечных границах отдельных клауз. Это подтверждается и специальным анализом, результаты которого суммированы в табл. 3, где граница между указанными стратегиями проходит примерно по строке m-5, как и в табл. 1.

Анализ экспериментального материала позволяет выделить особенности дыхательно-текстовых корреляций, общие для всех дикторов. Из табл. 3, приводимой ниже, видно, что все дикторы избегают делать вдохи внутри клаузы: доля ДП здесь у подавляющего большинства дикторов не превышает 20% от общего числа ДП. В то же время темпоральные интонационные паузы (ТИП с вдохом или без него) внутри клаузы представлены достаточно широко. Подсчеты показывают, что они составляют около трети всех темпоральных пауз у каждого из дикторов, и только одна треть из них сопровождается вдохами. Таким образом, незначительная доля ДП внутри клаузы не может быть объяснена «дефицитом» интонационно-смысловых пауз в этом контексте.

Избегая ДП внутри клаузы, все дикторы без исключения делают вдохи после завершения абзацев, независимо от их длины и сложности.

Сходная картина наблюдается и на границах самостоятельных предложений — большинство дикторов делают вдохи в паузах после завершения самостоятельного предложения внутри абзаца. Однако наши данные говорят о том, что здесь для некоторых дикторов (из группы I) становятся существенными такие дополнительные факторы, как сложность и длина предложения, а также предполагаемая степень его связи с последующим продолжением. Это предположение нуждается в дальнейшем исследовании, но едва ли случайно, что в тех немногочисленных случаях, где вдох после предложения отсутствовал, это были простые предложения, начинающие абзац, длиной не более пяти слов. Добавим, что при отсутствии вдоха темпоральная пауза после таких предложений присутствовала во всех прочтениях.

Более сложная ситуация с ДП наблюдается на границах клауз внутри самостоятельного предложения. Здесь количество ДП сокращается, причем в разной степени у разных дикторов. В то же время в этом синтаксическом контексте вероятность темпоральных интонационных пауз (ТИП) также варьирует по дикторам достаточно сильно: в разных прочтениях темпоральными паузами отмечено в сумме от 57 до 96% постклаузальных границ. Данные табл. 3 показывают, что по этому параметру дикторы кластеризуются в две группы с тем же составом, который был намечен выше по параметрам объема дыхательной группы, количества ДП и темпу произнесения (см. табл. 1). Можно полагать, что и источники варьирования наблюдаемой интонационной паузации те же — объем рабочей памяти диктора и скорость протекания когнитивно-языковых процессов. С учетом этого различия в паузальном поведении дикторов использование ими постклаузальных интонационных пауз для вдохов становится однотипным: данные группируются вокруг показателей в 60–70%. Это позволяет предположить, что количество ДП и размеры ДГ определяются прежде всего

стратегией интонационного паузирования, характерной для данного диктора, которая, в свою очередь, зависит как от его когнитивных характеристик, так и от клаузуальной структуры предложения и длины отдельных клауз.

Табл. 3. ДП на границах текстовых фрагментов разных уровней.

Данные дикторов упорядочены по возрастанию числа темпоральных интонационных пауз (ТИП) на границах клауз внутри предложения

Дикторы	ДП на границах клауз (в % от общего числа ДП)	ДП после текстовых единиц разных уровней (в % от общего числа единиц соответствующего типа)					ДП внутри клауз (в % от общего числа ДП)
		После абзацев внутри текста	После самост. предл. внутри абзаца	После клауз внутри предложения	ТИП после клауз внутри предложения в % от общ. к-ва кл.границ	ДП после клауз внутри предложения в % отн. общего к-ва ТИП	
m-1	88	100	82	39	57	69	12
f-7	84	100	82	54	64	67	16
m-4	91	100	100	36	75	48	9
f-6	81	100	91	36	75	48	19
m-5	83	100	100	43	86	63	17
f-10	81	100	100	54	86	63	19
m-3	80	100	95	71	86	75	20
m-9	82	100	95	61	89	68	18
f-8	67	100	100	64	89	80	33
f-2	77	100	95	68	96	70	23
Сред.	81	100	94	53	80	65	19

Важными параметрами для реализации вдоха на межклаузуальных границах внутри предложения являются большая длина произносимой клаузы, ее автосемантическая и ожидание (прогнозирование) развернутого продолжения.

Подводя итоги, можно утверждать, что главным фактором, который влияет на организацию речевого дыхания в репродуцированной речи, является стратегия интонационного паузирования диктора, для которой характерна тенденция к реализации темпоральных интонационных пауз (ТИП) после каждой клаузы в предложении. Однако эта достаточно регулярная тенденция взаимодействует с когнитивными характеристиками дикторов: в результате некоторые дикторы в определенных синтаксических условиях «пропускают» конечные границы произносимых клауз, в то время как другие регулярно реализуют ТИП в определенных точках внутри произносимой клаузы.

Интонационные паузы используются для вдохов достаточно часто — в среднем по дикторам в более чем 60% случаев. Специфика использования таких пауз для речевых вдохов выражается в том, что в организации дыхания находит отражение иерархическая структура текстовых единиц, основание которой образуют отдельные предикации-клаузы. Текстовые фрагменты, завершение которых сопровождается ТИП с включенным вдохом, упорядочиваются в направлении убывания вероятности вдоха следующим образом (в скобках дается частота реализации вдоха в среднем по 10 дикторам):

Абзац (100%) > самостоятельное предложение внутри абзаца (94%) > клауза внутри предложения (65%) > компонент внутри клаузы (34%).

Когнитивные характеристики дикторов влияют не только на интонационное паузирование, но и на способ организации речевого дыхания в озвученном тексте. В речи дикторов, которые «пропускают» ТИП на границах клауз, встречаются дыхательные группы, совпадающие со сложными предикациями. Для других дикторов типично более частая реализация интонационных пауз и их использование для вдохов, в том числе и внутри клаузы. Эти различия находят непосредственное выражение в таких особенностях дикторского чтения текста, как количество дыхательных пауз, длина и синтаксический состав дыхательных групп.

5. Заключение

Полученные нами результаты подтверждают мнение многих исследователей о центральной роли пропозиции-клаузы в процессах порождения, понимания, озвучивания текста. К сказанному можно добавить, что средняя длина текстовой клаузы (5–6 полнозначных слов), с одной стороны, хорошо согласуется с оценками объема рабочей памяти, а с другой, обеспечивает оптимальный режим работы дыхательной системы у разных дикторов (5–10 слов в дыхательной группе). Можно полагать, продолжая идею А. Р. Лурия о едином энергетическом центре деятельности, что эти корреляции имеют начало в самых глубинных структурах мозга.

К близкому выводу приходили ранее и другие исследователи речевого дыхания на русском материале. Так, в (Дозорец 1971б) указывается, что объяснение объективной необходимости возникновения пауз в речи следует искать, во-первых, в особенностях запоминающей и аналитико-синтетической способности мозга и, во-вторых, в естественном ритме человеческого дыхания.

Из-за наблюдаемой междикторской вариативности реализация ДП в определенных точках звучащего текста не может считаться *необходимым* признаком текстовой границы, однако обнаружение вдоха в интонационной паузе является *достаточным*⁵ признаком наличия смысловой текстовой границы, по крайней мере при озвучивании текста в режиме чтения.

⁵ В нашем материале не было ни одного случая реализации вдоха в точке, не оправданной смысловой структурой текста. Возможно, в других дискурсивных режимах такие случаи могут быть обнаружены и должны рассматриваться, видимо, как сбой в правильной организации речевого дыхания.

Дифференцирующая функция этого типа просодических маркеров в макросегментации текста поддерживается тем, что ДП с разной текстовой локализацией характеризуются устойчивыми различиями в общей фонетической картине и в таких акустических признаках, как длительность и интенсивность шума на фазе вдоха (Кривнова 2015). Это создает возможность детектирования ранжированных текстовых границ как в естественном режиме устного дискурса, так и в задачах автоматической обработки звучащей речи, по крайней мере в режиме чтения. Однако этот вопрос требует отдельного обсуждения.

Литература

1. *Дозорец Ж. А.* (1971,а) Проблема членения речи на речевые звенья (синтагмы) и ее разработка в трудах советских языковедов (пятидесятые-шестидесятые годы) // Уч. записки МГПИ им. Ленина. М., N 423.
2. *Дозорец Ж. А.* (1971,б) Эксперимент по определению связи между ритмом дыхания и паузами в речи // Уч.записки МГПИ. Современный русский язык. М.,
3. *Здоровова Б. Б.* (1982) Модификации просодической системы под влиянием изменений темпа речи (экспериментально-фонетическое исследование на материале английского языка). АКД. М.
4. *Зиндер Л. Р.* (1979) Общая фонетика. М.
5. *Златоустова Л. В.* (1968) Некоторые замечания о речевом дыхании // Исследования по речевой информации. М.
6. *Кожевников В. А., Арутюнян Э. А., Бороздин Л. В. и др.* (1966) Методы изучения речевого дыхания // Механизмы речеобразования и восприятия сложных звуков, М.—Л.
7. *Кривнова О. Ф., Чардин И. С.* (1999) Паузирование при автоматическом синтезе речи // Теория и практика речевых исследований (АРСО-99). Материалы конференции. М.
8. *Кривнова О. Ф.* (2007) Фактор речевого дыхания в интонационно-паузальном членении речи // «Лингвистическая полифония». Юбилейный сборник к 70-летию проф. Р. К. Потаповой. М., сс. 424–444.
9. *Кривнова О. Ф.* (1915) Речевое дыхание: локализация и фонетические характеристики дыхательных пауз в репродуцированной речи // Проблемы фонетики, М., Наука, 2015, V.VI, сс. 46–60.
10. *Лурия А. Р.* (1975) Основные проблемы нейролингвистики. М.
11. *Потапова Р. К., Блохина Л. П.* (1986) Средства фонетического членения в немецком и русском языках. М.
12. *Чистович Л. А., Кожевников В. А. и др.* (1965) Речь. Артикуляция и восприятие. М.—Л.
13. *Шейкин Р. Л.* (1966) К механизму возникновения пауз в речи // Механизмы речеобразования и восприятия сложных звуков. М.—Л.
14. *Штерн А. С.* (1984) Артикуляционные таблицы. Методическая разработка для развития навыков аудирования и тестирования слуховой функции. Л.

References

1. *Chafe W.* (1994), *Discourse, consciousness, and time. The flow and displacement of conscious experience in speaking and writing.* Chicago: University of Chicago Press.
2. *Chistovich L. A., Kozhevnikov V. A. et al.* (1965), *Speech. Articulation and perception.* [Rech. Artikul'atsija i vosprijatije], M.—L.
3. *Dozorets J. A.* (1971, a), *The problem of dividing speech into speech units (syntagms) and its development in the works of Soviet linguists (fifties and sixties years) [Problema chlenenija rechi na rechevyje zvenja i jejo razrabotka v trudah sovetskih jazykovedov], Scientific notes of Lenin Moscow State Pedagogical Institute [Uchonyje zapiski MGPI im. Lenina], N 423, M.*
4. *Dozorets J. A.* (1971, b), *Experiments to determine the relationship between the rhythm of breathing and pauses in speech [Èksperiment po opredeleniju svjazi mezhdu ritmom dyhanija i pazuzami v rechi], Scientific notes of Lenin Moscow State Pedagogical Institute. Modern Russian language [Uchonyje zapiski MGPI im. Lenina. Sovremennyj russkij jazyk], M.*
5. *Goldman — Eisler F.* (1968), *Psycholinguistics: Experiments in Spontaneous Speech.* London and New York: Academic Press.
6. *Grosjean F., Grosjean L., Lane H.* (1979), *The patterns of silence: performance structures in sentence production, Cognitive Psychology, V.11, pp. 58–81.*
7. *Kozhevnikov V. A., Arutyunyan E. A., Borozdin L. V. et al.* (1966), *Methods of speech breathing study [Metody izuchenija rechevogo dyhanija], The mechanisms of speech production and perception of complex sounds [Mehanizmy obrazovanija i vosprijatija slozhnyh zvukov], M.—L.*
8. *Krivnova O. F., Chardin I. S.* (1999), *Pausing for automatic speech synthesis [Pauzirovanije pri avtomaticheskom sinteze rechi], Theory and practice of speech research (ARSO-99). Proceedings of the conference [Teorija i praktika rechevyh issledovanij (ARSO-99). Materialy konferentsii], M.*
9. *Krivnova O. F.* (2007), *Breathing factor in prosodic phrasing [Faktor rechevogo dyhanija v intonatsionno-pauzal'nom chlenenii rechi]. «Linguistic polyphony». Anniversary collection for the 70th anniversary of prof. R. K. Potapova [«Lingvisticheskaja polifonija». Jubilejnyj sbornik k 70-letiju prof. R.K. Potapovoj], M., pp. 424–444.*
10. *Krivnova O. F.* (1915), *Text localization and phonetic characteristics of breathing pauses in reproduced speech [Rechevoje dyhanije: lokalizatsija i foneticheskije harakteristiki dyhatel'nyh payz v reproduktivnoj rechi], The problems of phonetics [Problemy fonetiki], Science, M., v. VI, pp. 46–60.*
11. *Lenneberg E.* (1967) *Biological Foundations of Language.* N.Y., London.
12. *Levelt W.* (1989), *Speaking: from Intention to Articulation.* Cambridge: MIT Press.
13. *Luria, A. R.* (1975), *The main problems of neurolinguistics [Osnovnyje problemy nejrolingvistiki], M.*

14. *Potapova R. K., Blokhina L. P.* (1986), The means of phonetic phrasing in German and Russian languages [Sredstva foneticheskogo chlenenija v nemetskom i russkom jazykah], M.
15. *Sheikin R. L.* (1966), The mechanisms of speech pauses origin [K mehanizmu vzniknovenija paz v rechi], The mechanisms of speech production and perception of complex sounds [[Mehanizmy obrazovanija i vosprijatija slozhnyh zvukov]], M.—L.
16. *Shtern A. S.* (1984), Articulation tables. Methodical recommendations for developing listening skills and testing of auditory function [Artikuljatsionnye tablitsy. Metodicheskaja razrabotka dlja razvitija navykov audirovanija i testirovanija sluhovoj funktsii], L.
17. *Zdorovova B. B.*(1982), Prosodic modifications under the influence of changes in the rate of speech (experimental research on a material of English language) [Modifikatsii prosodicheskoi sistemy pod vlijaniem izmenenij tempa rechi (eksperimentaljno-foneticheskoe issledovanie na materiale anglijskogo jazyka)], AKD, M.
18. *Zinder L. R.* (1979), General phonetics [Obshchaja fonetika], M.
19. *Zlatoustova L. V.* (1968), Some remarks on speech breathing [Nekotoryje zamechanija o rechevom dyhanii], Researches on speech information [Issledovanie po rechevoj informatsii], M.