



## ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ТЕКСТОЛОГИИ В РАЗВИТИИ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ РЕЧЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

УДК 612.821, 613.8, 613.955, 613.956, 371.39

**Биркин А. А.**, кандидат медицинских наук, действительный член Европейской академии естественных наук, ответственный редактор журнала «Вестник восстановительной медицины», старший научный сотрудник кафедры филологического образования Московского открытого института образования

**Дудова Л. В.**, профессор, кандидат филологических наук, заведующая кафедрой филологического образования Московского открытого института образования

Во 2-м номере журнала «Вестник восстановительной медицины» (2010) в статье «Психофизиологический аспект здоровьесберегающих технологий в образовании» [3] мы попытались обосновать необходимость распространения знаний и умений психофизиологии кода речи в практике здоровьесберегающих технологий. Упомянутая сфера деятельности является зоной профессиональных интересов медиков, психологов, филологов и педагогов, так как речевая коммуникация является основой образовательного процесса. Наиболее близкими к обсуждаемой проблеме являются специалисты восстановительной медицины с одной стороны и филологии и педагогической психологии – с другой. До настоящего времени эти направления мало пересекались из-за отсутствия общих доказательных естественнонаучных позиций, в основе которых лежит деятельностный подход.

Отсутствие таких представлений, объясняющих природу речи между специалистами упомянутых областей, диктует необходимость более подробного рассмотрения исторического контекста развития наук о речи и мышлении.

В процессе становления современного языкознания трудно переоценить роль психологии, которая не только привнесла в эту область собственные методы и взгляды, но и адаптировала в лингвистике наиболее актуальные для понимания природы языка и речи медицинские знания. Более того, психология создала условия для динамичного продвижения непосредственно медицинских представлений и методов в филологию и текстологию.

Сближение лингвистики, психологии и медицины на междисциплинарной основе обусловлено тем, что в современности быстрый рост отражаемой в языковом пространстве информации опережает физиологические или эволюционные возможности обработки ее мозгом. Недостаток биологических ресурсов мышления относительно динамично возрастающего объема знаний вызывает: затруднение коммуникации, расслоение нации на изолированные социально-профессиональные группы, утрату языковых культурных ценностей, снижение эффективности обучения и воспитания, рост психических расстройств населения.

В условиях возрастающих информационных нагрузок возникает острая необходимость приспособления не только «мозга под язык», традиционно практикуемого в языкознании, но и «языка под мозг» с учетом физиологических возможностей восприятия речевой информации. Осуществление подобного подхода возможно только с учетом доказательных представлений о биологическом механизме восприятия речи.

Второй не менее важной проблемой, обуславливающей необходимость более широкого междисциплинарного подхода в языкознании, является вытеснение живого или печатного слова электронными средствами передачи информации.

Цифровая зрительная или звуковая информация из-за экономии средств и отсутствия доступных технологий представляется в виде, не соответствующем нормальному восприятию человека. Она является грубой и далеко не полной копией природных сигналов. Это объясняется тем, что создаваемая электронным устройством запись природного сигнала или его аналоговый сигнал является формальной совокупностью частей, сегментов или пикселей, этот формат далеко не в полной мере передает все многообразие сигналов естественной среды обитания, к

которой так привык, в которой существует и развивается человек. Пиксель не свойственен природе, он не вписывается в гармонию мира, противоречит ему. Эволюционно непривычные звуковые и зрительные сигналы, воспринимаемые нами в распространенном в настоящее время пиксельном виде, истощают вычислительный ресурс мозга и, следовательно, дезорганизуют психику, затрудняют восприятие необходимых сведений, препятствуют запоминанию и удержанию информации.

Доминирующие в настоящее время в области речеведения междисциплинарные лингвистические и психологические подходы не достаточно обеспечивают выбор стратегий, а тем более разработку массовых технологий, направленных на охрану психического здоровья и оптимизацию речевой коммуникации. Разработка подобных стратегий и технологий должна основываться не только на базе общественных и гуманитарных наук (лингвистика, филология (текстология), психология), но и с помощью естественных и технических наук (биология, медицина (физиология), математика, информатика, кибернетика). Только с объединением усилий всех этих областей знаний становится возможным понимание работы мозга как мощнейшей, но все же ограниченной в возможностях обработки информации биологической вычислительной системы. Только на этой основе возможно моделирование процессов восприятия речи и объективная оценка затрат ресурсов нервной системы, предназначенных для ее обработки, а следовательно, и разработка здоровьесберегающих технологий, направленных на защиту психической сферы человека.

До настоящего времени не изучена огромнейшая работа, производимая мозгом для преобразования сигналов внешней среды в формы, пригодные для осмысления.

В процессе эволюции нервная система биологических видов усложнялась и наращивала возможности обработки информации. Мозг формировал способности к оптимальной обработке эволюционно привычных раздражителей. Мышление является поздней из приобретенных в процессе развития функций, и возникло оно на основе более ранних и примитивных защитных реакций. В этой связи для выживания человека как биологического объекта приоритетными относительно мышления являются сформировавшиеся ранее в природе охранительные реакции, свойственные низшим биологическим видам, частью которых является первичное декодирование сигналов.

Отклонение любого сигнала от привычной эволюционной модели должно вызывать перераспределение вычислительных ресурсов коркового анализатора в интересах декодирования, в том числе и за счет более поздней функции – мышления (сознания).

Внешний сигнал – устная или письменная речь в виде световых и звуковых воздействий внешней среды – воспринимается анализаторами и при помощи последовательных вычислительных процедур преобразуется мозгом во внутренний речевой сигнал, пригодный для дальнейшего осмысления. Этот процесс, понимаемый нами как первичное декодирование речи, занимает львиную долю вычислительного ресурса мозга и до настоящего времени не изучен.

Важность доказательного рассматривания механизмов декодирования речи заключается в том, что, представляя мозг в качестве ограниченной в вычислительных возможностях многоуровневой системы, существует настоятельная необходимость определения оставшегося после декодирования

биологического ресурса смысловой обработки вербальной информации или состояния сознания в зависимости от структуры воспринимаемого речевого сигнала. С точки зрения физиологии в основе понимания этих процессов лежат общепринятые представления о рефрактерности или, иначе, усталости любой живой клетки, в том числе и нейрона.

На предварительном или «досмысловом» этапе обработки речевой информации мозг, как вычислительная система, расходует значительные ресурсы для преобразования сигналов внешней среды в формы, необходимые для осмысления. В результате этих процессов, называемых декодированием, вычисляются управляющие коды букв (первый этап декодирования), а затем на основании их и слов (второй этап декодирования). Если же текст отклоняется от эволюционно привычной частотной буквенной модели или перегружен длинными словами, он вызывает снижение способности к пониманию речевой информации, чем собственно и объясняются широко известные феномены утомления, сна, гипноза, медитативного изменения сознания и пр.

Подобные закономерности восприятия речевой информации с точки зрения структуры текста установлены экспериментально и моделированы в компьютерных технологиях кода речи. На рис. 1 показана одна из подобных технологий – пользовательская программа «Диагностика нагрузок кода речи» версии 5.4-2008. Верхняя часть рисунка – экранная заставка программы, нижняя часть – одна из ее рабочих форм или форма сравнения двух полярных по нагрузкам декодирования текстов. Как видно из рисунка, восприятие электронной версии текста моделируется компьютером в режиме реального времени в виде графика или профиля. По горизонтальной оси откладывается время восприятия текста, а по вертикальной – нагрузка декодирования. В данном случае это нагрузка первого этапа декодирования. Чем выше график или профиль текста, тем большие отклонения он имеет от привычной эволюционной речевой модели и, следовательно, тем более является тяжелым в восприятии и понимании.

С помощью аналогичных программных продуктов был проведен мониторинг речевого пространства, позволивший получить числовые сравнимые характеристики любого текста с позиций физиологических возможностей его восприятия человеком. В процессе этого мониторинга удалось получить убедительные данные о рельефных различиях кодовой структуры полярных по характеру восприятия текстов. Например, гипнотические и заговорные тексты по нагрузкам декодирования превосходят тексты классиков русской литературы в десятки раз, а мантральные тексты – в сотни раз.

Последующие исследования позволили получить убедительные данные о том, что от 80 до 90% обследуемых субъективно различают нагрузки декодирования и, более того, степень различения этих нагрузок зависит как от их величины, так и от типа высшей нервной деятельности.

В результате компьютерной стабилотрии удалось установить, что в процессе кратковременного (2 мин.) восприятия фонограмм при прослушивании нагруженных текстов в сравнении с легкими текстами страдает качество жизненно важной функции – поддержания вертикальной позы тела. Причем выраженность выявленных познотонических реакций в этом случае оказалась зависимой от темпераментных свойств. Например, наиболее чувствительными к нагрузкам декодирования оказались холерики (83%), а наименее – сангвиники (17%).

Как показали исследования, на данном уровне рассмотрения параметры эволюционной модели кода письменной речи в основном соответствуют параметрам аналогичной модели устной речи.

Полученные в процессе мониторинга речевого пространства данные свидетельствуют, что использующиеся веками и в настоящее время народные заговоры из всех ставших доступными для изучения форм лечебного речевого воздействия являются наиболее совершенными с точки зрения баланса и величины нагрузок декодирования. Широко известный «феномен А. М. Кашпиrowsкого», в процессе сеансов которого их участники помнили все происходящее, объясняется значительно меньшими (в 5–6 раз) нагрузками декодирования его суггестивных текстов относительно других известных гипнотизеров.

По сути своей полученные доказательные данные освещают закономерности речевого формирования физио-



Рис. 1. Пользовательская программа «Диагностика нагрузок кода речи» версии 5.4-2008

логического фона, на основе которого происходит семантическая обработка текстовой информации. Причем, как показали исследования, значение этих закономерностей столь велико, что выходит за рамки отдельных наук и должно учитываться при решении многих актуальных социальных проблем.

Выборочный анализ текстов школьных учебников свидетельствует, что за некоторым исключением они являются нагруженными даже для восприятия взрослого человека. Очевидно, что модификация структуры текстов упомянутых учебников в сторону облегчения нагрузок декодирования позволит высвободить вычислительный ресурс декодирования в пользу ресурса сознания или, иначе, осмысления и усвоения знаний, которые они несут.

Исследования, проведенные путем изучения сплошных случайных репрезентативных выборок текстов различных авторов художественных произведений в зависимости от рейтинга их популярности, свидетельствуют, что в сравнении с менее популярными авторами тексты популярных авторов обладают в два раза меньшими нагрузками декодирования. В этой связи хотелось бы особенно заметить, что реализация книг современных художественных произведений с прилавков магазинов в значительной степени зависит от нагрузок декодирования текстов, которыми они являются. Чем меньше нагрузка, тем успешнее реализация книги.

В результате проведенного мониторинга установлена следующая классификация текстов по нагрузкам первого этапа декодирования текста или его буквовосприятия (средняя динамическая нагрузка первого этапа декодирования или СДН1):

- до 1,50 – легкие в восприятии тексты;
- от 1,51 до 3,00 – умеренно нагруженные тексты;
- от 3,01 до 6,00 – высоко нагруженные тексты;
- от 6,01 до 15,00 – гипернагруженные тексты;
- свыше 15,00 – гипернагруженные и, возможно, модифицированные тексты.

По нагрузкам второго этапа декодирования или слововосприятия (среднее количество букв в слове за весь текст, или средняя динамическая нагрузка второго этапа декодирования, или СДН2):

- до 5 – отсутствие нагрузки;
- от 5 до 7 – средняя нагрузка;
- свыше 7 – высокая нагрузка [1, 2].

Таким образом, при помощи полученных на основе психофизиологии кода речи знаний и умений становятся реальными экологическая оценка или мониторинг состояния значительной части информационной среды – речевого пространства по его формальным (релевантным) признакам. В интересах более эффективного обучения в школе существует насущная необходимость разработки возрастных языковых санитарно-гигиенических норм и требований, основанных на представлениях о физиологии восприятия речи.

Приведем практический пример использования знаний и умений психофизиологии кода речи в практике филологического образования.

Традиционно практика отбора учебных материалов по формальным свойствам текста заключается в оценке объема текста или количества слов, его составляющих.

С позиций изложенных выше представлений о психофизиологии речи подобный традиционный подход является важным, но все же недостаточным. Сложность восприятия зависит не только от объема текста, но и от буквенной структуры, т. е. от встречаемости тех или иных письменных знаков, а также от длины слов, его составляющих. В значительном количестве случаев длинный текст может быть более легким в восприятии, нежели чем короткий. В подтверждение этого для оценки психофизиологических характеристик литературных произведений нами была исследована случайная выборка текстов для олимпиад, которые используются на кафедре филологического образования Московского института открытого образования. Всего 70 текстов в 65 вариантах заданий (44 поэтических в 39 вариантах заданий и 26 прозаических в 26 вариантах заданий).

Для оценки исследуемых тестов нами были избраны следующие критерии.

1. Легкие тексты, обладающие нагрузкой первого этапа декодирования (СДН1) до 1,5.

2. Тяжелые тексты, обладающие нагрузкой первого этапа декодирования (СДН1) свыше 1,5 или нагрузкой второго этапа декодирования (СДН2) более 7.

Примеры компьютерной обработки выборки 39 вариантов заданий литературных поэтических текстов представлены в табл. 1. Данные сортированы по величине СДН2 по возрастанию.

Таким образом, из 39 вариантов заданий оказалось, что 7 являются тяжелыми текстами. Один текст является нагрузочным по СДН1, а семь оказались тяжелыми по СДН2, т. е. по превышению длины слов.

В табл. 2 в качестве примера частично представлены данные обработки отбираемых для олимпиад 26 вариантов заданий прозаических текстов. Данные сортированы по величине СДН1 по возрастанию.

Таким образом, из 26 вариантов заданий оказалось, что 13 являются тяжелыми. Обращает на себя внимание тот факт, что в отличие от поэтических текстов все прозаические тексты обладают допустимыми нагрузками второго этапа декодирования (СДН2).

В табл. 3 представлен статистический анализ результатов психофизиологического исследования вариантов заданий или текстов, отобранных для олимпиад.

Таблица 3. Статистический анализ результатов исследования вариантов заданий, отобранных для олимпиад по литературе

Варианты заданий (тексты)	Всего	Легкие		Тяжелые	
		абс. числа	доля(%) P±m(p)	абс. числа	доля(%) P±m(p)
Поэтические	39	32	82±6	7	18±6
Прозаические	26	13	50±10	13	50±10
Итого:	65	45	69±6	20	31±6

Примечание: P% – вероятность или доля, ±m(p)% – стандартная ошибка доли

На основании данных, представленных в табл. 3, можно утверждать, что от 63 до 75% всех текстов, отобранных для олимпиад специалистами, имеющими уровень профессиональной подготовки не ниже чем сотрудники упомянутой выше кафедры, будут обладать нормальными или легкими

Таблица 1. Пример результатов компьютерной обработки выборки, состоящей из 39 вариантов заданий литературных поэтических текстов, ранжированные в порядке возрастания СДН2

№ п/п	Автор. Текст	Кодов	Условных минут	Слов	СДН2	СДН1
1	Тютчев. С поляны коршун поднялся.	Менее 500	Менее 1/2 минуты	Менее 70 слов	5,01	0
2	Пушкин. 19 окт. 1827.	Менее 500	Менее 1/2 минуты	Менее 70 слов	5,11	0
3	Бунин. Молчат гробницы (Слово).	Менее 500	Менее 1/2 минуты	Менее 70 слов	5,14	0
4	Шефнер. Слова.	1030	1,5	199	5,17	,6
5	Апухтин. Я видел блеск свечей.	Менее 500	Менее 1/2 минуты	Менее 70 слов	5,34	0
6	Баратынский Е. А. Песня. Есенин С. А. Свищет ветер....	1218	2,0	226	5,38	0
7	Полонский. Тени.	Менее 500	Менее 1/2 минуты	Менее 70 слов	5,41	0
8	Полонский. На железной дороге.	1368	2	252	5,42	,8
...	...	...	...	...	...	...
35	Слуцкий. Памятник.	1079	1,5	153	7,05	0
36	Ходасевич. Рай.	716	1	101	7,08	0
37	Прокофьев. Россия.	768	1	108	7,11	,9
38	Ахматова. В Царском селе.	Менее 500	Менее 1/2 минуты	Менее 70 слов	7,22	0
39	Блок. Сусальный ангел.	575	,5	77	7,46	0

Таблица 2. Пример результатов компьютерной обработки выборки, состоящей из 26 вариантов заданий литературных прозаических текстов, ранжированные в порядке возрастания СДН1

№ п/п	Автор. Текст	Кодов	Условных минут	Слов	СДН2	СДН1
1	Тургенев. Собака.	783	1	155	5,05	0
2	Бунин И. А.. Третий класс.	3726	6	652	5,71	0
3	Булгаков. М. А. Я убил.	17720	28	3068	5,77	0
4	Лесков. Христос в гостях у мужика.	14683	22	2796	5,25	,1
5	Аверченко. Рыцарь индустрии.	6142	9,5	1019	6,02	,3
6	Тургенев. Довольный человек.	716	1	117	6,11	,4
7	Аверченко. Ложь.	7985	12	1341	5,95	,8
8	Бунин. Крик.	8481	12,5	1424	5,95	1,1
...	...	...	...	...	...	...
22	Тэффи. Гурон.	6481	10	1106	5,85	3,3
23	Тэффи. Неживой зверь.	9182	14,5	1641	5,59	4,1
24	Успенский Н. В. Работница.	6697	11	1152	5,81	4,6
25	Шукин. Солнце, старик и девушка.	7773	13	1311	5,92	5,9
26	Бабель. Миниатюры.	3783	6	575	6,57	7,9

психофизиологическими характеристиками восприятия (рис. 2). И наоборот, от 25 до 37% текстов, отобранных этими специалистами, оптимальными характеристиками восприятия обладать не будут. Обращает на себя внимание то, что доля проблемных в восприятии поэтических текстов в 2,8 раза меньше, нежели чем прозаических текстов.

Приведенные результаты исследования отражают среднестатистические тенденции встречаемости проблемных текстов из общего числа отбираемых для олимпиадных работ вариантов заданий. Однако значительный интерес представляет вероятность сочетания проблемных в восприятии текстов поэтического и прозаического в одном варианте задания.

Для расчета этого прогноза используем данные табл. 3 и теорему умножения вероятностей из курса классической теории вероятностей<sup>1</sup> [4]:

$$P(AB) = P(A) \cdot P(B/A),$$

где:

$P(AB)$  – вычисляемая вероятность сочетания проблемных текстов в паре поэтический текст и прозаический текст;

$P(A)$  – вероятность (доля) проблемных поэтических текстов от общего количества исследуемых вариантов заданий, равна  $7/65=0,108$ ;

$P(B)$  – вероятность (доля) проблемных прозаических текстов от общего количества исследуемых вариантов заданий, равна  $13/65=0,200$ .

Подставляя данные в формулу, получаем:

$$P(AB) = 0,108 \cdot (0,200/0,108) = 0,200 \text{ или } 20\% (0,200 \cdot 100).$$

Таким образом, из всех возможных парных сочетаний поэтических и прозаических исследованных вариантов заданий проблемными сочетаниями в восприятии одновременно как по поэтическим текстам, так и по прозаическим текстам будет  $1/5$  или  $20\%$ .

Полученные данные заслуживают внимания потому, что во время исполнения олимпиадных заданий по литературе учащиеся испытывают значительные эмоциональные нагрузки, что само по себе является дезорганизующим психику психотравмирующим или стрессогенным фактором. В этот период у них возникает снижение функций мышления, сосредоточения и переключения внимания,

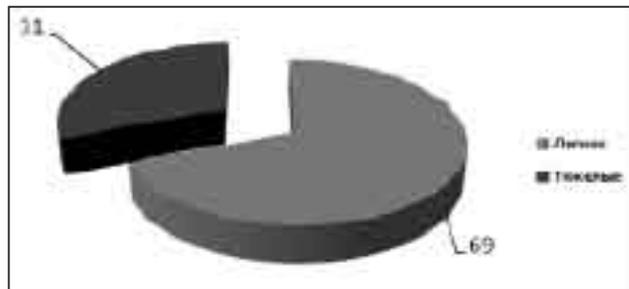


Рис. 2. Среднестатистическое распределение текстов олимпиад в зависимости от психофизиологических характеристик восприятия (%)

запоминания и воспроизведения информации и других. Выраженность этих реакций очень зависима от индивидуальных психических качеств или типа высшей нервной деятельности. В то же время от типа высшей нервной деятельности зависит и переносимость нагрузок декодирования.

Наложение эмоциональной компоненты, возникающей во время участия в олимпиаде, на нагрузки декодирования текстов обладает потенцирующим эффектом, который оказывает негативное влияние на нервную систему, особенно у лиц со слабым типом высшей нервной деятельности. Этот феномен оказывает деструктивное воздействие на психику, снижает результативность работы и ставит в неравное положение субъектов, обладающих различными типами высшей нервной деятельности.

Психофизиологический отбор текстов для обучения и для контроля знаний и умений следует рассматривать не только в контексте возможности оптимизации учебного процесса, но и как здоровьесберегающий метод. В то же время данный метод подлежит дальнейшей проработке, адаптации и усовершенствованию в системе образования с непосредственным участием заинтересованных в нем специалистов и прежде всего в аспекте установления переносимости речевых нагрузок декодирования субъектами различного возраста.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Биркин А. А. Код речи. – Гиппократ – СПб., 2007. – 407 с.
2. Биркин А. А. Природа речи. – Ликбез – М., 2009. – 389 с.
3. Биркин А. А., Звоников В. М., Зотова Т. В., Эсауленко И. А. Психофизиологический аспект здоровьесберегающих технологий в образовании/Вестник восстановительной медицины. – № 2. – 2010. – С. 13–17.
4. Вентцель Е. С. Теория вероятностей. – М.: Высшая школа, 2006. – 576 с.

**Резюме.** С позиций естественных наук раскрывается исторический аспект развития языкознания. Обосновывается применение компьютерных технологий диагностики нагрузок кода речи. Приводятся некоторые результаты мониторинга речевого пространства, проведенного с помощью данных технологий. Рассматривается вариант практического применения программ кода речи на примере текстов олимпиадных заданий по русскому языку и литературе.

**Ключевые слова:** история развития языкознания, текстология, филология, психофизиология кода речи, программы диагностики нагрузок кода речи, тексты олимпиадных заданий по русскому языку и литературе.

**Abstract.** From positions of natural sciences the historical aspect of development of linguistics reveals. Application of computer technologies of diagnostics of loads of a code of speech is proved. Some results of monitoring of the speech space spent by means of given technologies are resulted. The variant of practical application of programs of a code of speech on an example of texts tasks on Russian and the literature is surveyed.

**Keywords:** history of development of linguistics, textual criticism, philology, psychophysiology of a code of speech, the program of diagnostics of loads of a code of speech, texts tasks on Russian and the literature.

## Контакты

**Биркин А. А.**, кандидат медицинских наук, действительный член Европейской академии естественных наук, ответственный редактор журнала «Вестник восстановительной медицины», старший научный сотрудник кафедры филологического образования Московского открытого института образования – [biaall@mail.ru](mailto:biaall@mail.ru), 8-903-244-34-01.

**Дудова Л. В.**, профессор, кандидат филологических наук, заведующая кафедрой филологического образования Московского института открытого образования – [ldudova@mail.ru](mailto:ldudova@mail.ru)

<sup>1</sup> Теорема умножения вероятностей: вероятность произведения двух событий равна произведению вероятности одного из них на условную вероятность другого, вычисленную при условии, что первое имело место.