

Чернова Дарья Алексеевна

Санкт-Петербургский государственный университет,
Россия, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7–9
d.chernova@spbu.ru

Фонологическая и графическая репрезентации слова в ментальном лексиконе: восприятие омофонов при чтении*

Для цитирования: Чернова Д. А. Фонологическая и графическая репрезентации слова в ментальном лексиконе: восприятие омофонов при чтении. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Язык и литература*. 2022, 19 (1): 181–194. <https://doi.org/10.21638/spbu09.2022.110>

В статье представлено выполненное на материале русского языка экспериментальное исследование роли фонологической репрезентации слова в процессе лексического доступа при чтении про себя. До сих пор открытым остается вопрос о том, насколько задействован фонологический компонент при чтении: происходит ли сначала перекодирование графем в фонемы и далее переход от фонематической репрезентации слова к его семантике или же осуществляется прямой переход от графического облика к семантике. Проведен эксперимент на материале русского языка с использованием метода чтения с самостоятельной регулировкой скорости, во время которого регистрировалась скорость прочтения слов в контексте предложения в трех условиях: 1) целевое слово соответствует контексту, 2) подходящее по контексту слово заменено на омофон и 3) подходящее по контексту слово заменено на похожее по написанию, но отличное по звучанию. Согласно полученным данным, подмена в контексте предложения целевого слова на омофон или на близкое по написанию слово ведет к замедлению обработки слова, следующего за целевым, при этом ошибки в написании вызывают одинаковое замедление вне зависимости от того, отражаются ли они на звучании. Данные эксперимента позволяют предположить, что при чтении про себя происходит обращение к графическому компоненту ментального лексикона и прямой доступ к семантике, как это предсказывает модель двойного маршрута для ситуации, когда опытный читатель обрабатывает знакомые слова.

Ключевые слова: ментальный лексикон, омофония, чтение про себя.

Введение

В современных исследованиях механизмов восприятия письменного текста одним из ключевых является вопрос о том, как происходит лексический доступ, в том числе как задействованы в этом графическая и фонологическая репрезентации слова [Clifton 2015]. Открытым остается вопрос о том, насколько задействован фонологический компонент при чтении на алфавитном языке: происходит ли пере-

* Исследование выполнено при поддержке РФФИ, проект № 18-00-00640 «Закономерности обработки лингвистической информации в ситуации многозначности: процессы активации и выбора вариантов значений».

кодирование графем в фонемы и далее переход от фонематической репрезентации слова к его семантике или же возможен прямой доступ к семантике непосредственно от орфографического облика слова.

Одна из точек зрения состоит в том, что, даже читая про себя, мы беззвучно проговариваем слова и при понимании смысла опираемся на их звуковой облик [Frost 1998]. Согласно этой теории, фонологическое декодирование, то есть перевод графем в фонемы при чтении, в том числе при чтении про себя, является базовой высокоавтоматизированной когнитивной операцией, которая происходит всегда [Frost 1998], поскольку значения слов при овладении родным языком усваиваются в первую очередь в ассоциации с их звуковым обликом. Такое представление о процессе чтения получило название сильной фонологической теории, или модели единого маршрута (*single-route*).

Альтернативная точка зрения сформулирована в так называемой модели двойного маршрута [Coltheart 1980; Coltheart, Rastle 1994]. Идея двойного маршрута заключается в наличии двух независимых путей обработки письменного текста: первый основан на перекодировании графического облика слова в звуковой (*print-to-sound*) с дальнейшим осуществлением доступа к семантике с опорой на звуковой облик, второй же путь предполагает доступ к семантике слова непосредственно с опорой на графический облик (*print-to-meaning*). В случае высокочастотных слов и хорошо сформированного навыка чтения второй путь оказывается быстрее, а следовательно, предпочтительнее первого [Jared et al. 1999]: у опытных читателей (то есть у людей с полностью сформированным навыком чтения) при распознавании визуального облика слова сразу активируется его семантическая репрезентация, а фонологический путь используется только для чтения незнакомых слов, например имен или названий (также фонологический, или сублексический, путь может использоваться на стадии формирования навыка чтения у детей или при нарушениях чтения).

При попытке подтвердить или опровергнуть предсказания каждой из теорий проводились эксперименты с использованием различных психолингвистических методик.

Омофоны как материал для исследования

Материалом для исследования обсуждаемого вопроса часто становились омофоны — слова, совпадающие по звуковому облику, но различающиеся графическим [Van Orden 1987; Newman et al. 2012; Jared, O'Donnell 2017]. Если при подмене целевого слова на омофон лексический доступ будет затруднен так же, как при подмене на другое близкое по написанию слово, это свидетельство в пользу прямого перехода от графического облика к семантике слова. Если же подмена на омофон происходит с меньшими трудностями для обработки, чем другая ошибка с заменой буквы, это подкрепляет предположение, что в лексическом доступе задействован фонологический компонент. Экспериментальная парадигма, основанная на этой идее, получила название парадигмы омофоничных ошибок (*homophone-error paradigm*) [Jared, O'Donnell 2017]. В рамках данной парадигмы предлагались различные варианты экспериментальных дизайнов для исследования процесса лексического доступа.

Так, в исследовании Ван Ордена и коллег перед участниками ставилась задача отнести слово к определенной семантической категории, например, при наличии категории «цветы» участнику могло предъявляться как целевое слово *rose* ‘роза’, так и его омофон *rows* ‘ряды’ или близкое по написанию слово *robe* ‘халат’. В ходе исследования был выявлен сильный фонологический эффект, то есть омофон целевого слова часто по ошибке попадал в семантическую категорию целевого слова (например, слово *rows* ‘ряды’ относили к категории цветов из-за омофонии со словом *rose* ‘роза’). Этот эффект сохранялся даже в случае, когда вместо омофона предъявлялся так называемый псевдоомофон, то есть псевдослово, написание которого соответствует звучанию целевого: например, в категорию «одежда» ошибочно относили псевдослово *sute* из-за омофонии с реальным словом *suit* ‘костюм’ [Van Orden 1987].

Целый ряд экспериментов в парадигме омофоничных ошибок основан на методике Дж. Р. Струпа [Stroop 1935]. Суть методики заключается в том, что перед испытуемым ставится задача называть цвет шрифта, которым написаны названия цветов, при этом проявляется так называемый эффект Струпа — словесно-цветовая интерференция. Эффект заключается в том, что при несоответствии цвета шрифта и семантики слова (например, слово *зеленый* набрано красным шрифтом) при назывании цвета шрифта затрачивается больше времени и допускается больше ошибок, чем при назывании цвета невербальных символов или цвета шрифта слов, семантика которых не вызывает такого несоответствия. Это подтверждает высокую автоматизированность лексического доступа (испытуемые читают слова даже в том случае, если перед ними поставлена задача этого не делать, то есть игнорировать семантику слова, называя только цвет шрифта), однако проверка предположения о (не)задействованности фонологического компонента при чтении требует определенной модификации экспериментального дизайна. Так, в эксперименте [Dennis, Newstead 1981] в качестве стимульного материала использовались названия цветов, написанные с ошибками (например, *grean* вместо *green* ‘зеленый’). Если доступ к семантике слова происходит через его графический облик, то эффекта словесно-цветовой интерференции не возникнет (поскольку семантика слова ‘зеленый’ ассоциирована с цепочкой букв *green*, но не с цепочкой букв *grean*). Однако интерференция наблюдалась, что свидетельствует о том, что псевдослово *grean* было произнесено про себя и от фонологической репрезентации /gri:n/ был осуществлен доступ к семантике существующего слова *green*, имеющего такую же фонологическую репрезентацию. Тем не менее в качестве контраргумента может выступать обычное графическое сходство между верным и неверным написанием слова: *grean*, будучи словом, близким по написанию к *green*, могло также активировать соответствующую семантику и без участия фонологического компонента. Дж. Целгов и коллеги [Tzelgov et al. 1996] повторили данный эксперимент на билингвах, говоривших (и читавших) на английском языке и на иврите. Им предъявлялись названия цветов в транскрипции другого алфавита (название цвета на иврите, записанное латиницей): подобный зрительный образ не мог быть знаком участникам и ассоциироваться с какой-либо семантикой, а также не был графически близким к целевому слову. Обнаруженный эффект интерференции можно считать подтверждением того, что производилось графемно-фонемное декодирование и далее доступ к семантике от фонемной репрезентации слова. Тем не менее дей-

ствия, которые выполняют испытуемые в подобного рода экспериментах, нельзя считать собственно чтением, поскольку перед ними стоит другая задача.

В ряде экспериментальных исследований использовалась также методика прайминга, позволяющая оценить скорость обработки слова. Так, авторы статьи [Lesch, Pollatsek 1998] показывают, что слово *beach* 'пляж' в качестве прайма, предъявленного на 50 мс, ускоряет лексическое решение для слова *tree* 'дерево', поскольку является омофоном слова *beech* 'бук', входящего со словом *tree* в одну семантическую категорию. При этом контрольное *bench* 'скамейка', схожее со словом *beech* 'бук' графически, не ускоряет доступ. При увеличении времени экспозиции на 200 мс фонологический эффект пропадает. Это свидетельствует о том, что автоматическая активация фонологического кода происходит на очень ранних этапах зрительного восприятия слова, в то время как орфографическая обработка, во время которой значения омофонов можно разграничить, происходит позже. Аналогичные результаты в эксперименте с лексическим решением получили авторы исследования [Lukatela, Turvey 1994], обнаружившие, что лексическое решение ускоряется не только омофоном, но и псевдоомофоном, то есть псевдословом, звучание которого совпадает с целевым: обработку слова *frog* 'лягушка' ускоряло не только семантически связанное с целевым слово *toad* 'жаба', но также и его омофон *towed* 'буксируемый', и псевдоомофон *tode*, в то время как графически близкие к *toad* реальные слова (*told* 'сказанный') или псевдослова (*tord*) такого эффекта не производили. Одновременно с этим есть данные о том, что графический прайминг-эффект наблюдается не во всех случаях, а только при условии визуального сходства замещаемых букв: так, например, псевдослово *PEQPLE* ускоряет распознавание целевого слова *PEOPLE* за счет того, что Q и O схожи по начертанию, в то время как *PEYPLE* прайминг-эффекта не вызывает [Marcet, Perea 2017]. Однако методика лексического решения тоже предполагает специфический вид задания, который нельзя назвать чтением в полной мере.

Наиболее экологически валидным [Федорова 2014] способом исследования процессов лексического доступа при чтении является методика регистрации движения глаз. Ряд исследований [Daneman et al. 1995; Daneman, Reingold 2000; Feng et al. 2001] показал, что высокочастотные омофоны целевых слов и слова, близкие к целевым по написанию, при подмене в тексте не имеют отличий в длительности первой фиксации и первого прочтения (*gaze duration*, сумма всех фиксаций до перехода к следующему слову), то есть вызывают одинаковые затруднения по сравнению с верным вариантом. Данный факт свидетельствует о том, что при чтении высокочастотных слов фонологическое кодирование не играет значимой роли и не происходит на ранних этапах обработки. Тем не менее общее время чтения (которое включает также сумму фиксаций, сделанных при возврате к данному слову от предыдущего) для омофоничных ошибок было меньше, чем для неомофоничных [Daneman, Reingold 2000], что позволило предположить: омофония облегчает процесс последующей контекстуальной интеграции предложения, содержащего ошибку (*error-recovery process*). Также было отмечено, что ключевую роль в скорости лексического доступа при использовании парадигмы омофоничных ошибок играет соотношение частотности омофонов [Jared, O'Donnell 2017]: в эксперименте с методикой регистрации движения глаз показано, что длительность фиксаций на подменяющем омофоне была меньше по сравнению с контрольным условием (за-

мена на слово, близкое по написанию), но только в том случае, когда частотность омофона была ниже, чем у целевого слова.

Таким образом, результаты экспериментальных исследований, проведенных преимущественно на материале английского языка, противоречивы и не позволяют дать однозначного ответа на вопрос о роли фонологического компонента в осуществлении доступа к ментальному лексикону при чтении про себя. При этом, учитывая различия в соотношении звучания и написания в различных алфавитных системах, этот вопрос может представлять существенный интерес в кросс-лингвистическом аспекте.

Исследование на материале русского языка

Алфавитные письменные системы отличаются друг от друга по степени упорядоченности соответствий между буквами и звуками, или степени орфографической прозрачности, или глубины (Orthographic Depth Hypothesis [Frost et al. 1987]). Так называемые «прозрачные» орфографии характеризуются однозначным соответствием между графемами и фонемами (как в итальянском или финском языке), в то время как «непрозрачные» отличаются существенной непоследовательностью во взаимосвязи между звуками и буквами, как в английском или французском языках [Castles et al. 2018].

Что касается особенностей русского языка, то он занимает промежуточное место на шкале орфографической прозрачности, поскольку соответствия между фонемами и графемами не являются однозначными, однако подчиняются регулярным правилам [Kerek, Niemi 2009]. Одним из таких регулярных «несоответствий» можно считать оглушение звонкого согласного на конце слова.

Исследования Н. Л. Дич и М. В. Русаковой, направленные на изучение металингвистических представлений носителей языка о фонологическом статусе глухих и звонких согласных в слабой позиции, показывают, что «большинство наивных носителей языка уверены в том, что на конце слова *дуб* слышится нечто среднее между /б/ и /п/» [Русакова 2013: 509]. Отвечая на вопрос «как ты думаешь, что произносится на конце слова *X*», наивные носители языка предлагали такие варианты, как «это некий континуум, насколько развит слух, столько градаций и выделим», «и с легким призвуком *б*» [Русакова 2013: 475], или даже «произносится по-другому, если знаешь, как пишется, оттенок другой» [Русакова 2013: 476]. Это дает основания предположить, что орфографический лексикон может оказывать влияние на фонологические представления, вследствие чего «одинаковые с точки зрения фонетики конечные согласные в словах *жираф* и *Петров* по-разному репрезентированы в ментальной языковой системе» [Русакова 2013: 485]. В таком случае можно предположить, что не только отдельные звуки, кодируемые на письме разными графемами, но и целые слова-омофоны типа *луг* и *лук* также имеют разные репрезентации в ментальном лексиконе грамотных носителей русского языка, несмотря на то, что звуковой облик этих слов совпадает.

Таким образом, вопрос о соотношении звучания, написания и значения в русском языке требует подробного рассмотрения.

Экспериментальное исследование

Для проведения исследования была выбрана экспериментальная парадигма омофоничных ошибок (см. [Jared, O'Donnell 2017]). Выдвигалась следующая гипотеза: если в контексте предложения семантически конгруэнтное слово (*Пушистый кот свернулся клубком в кресле*) подменяется на омофон (*Пушистый код свернулся клубком в кресле*) и подобная подмена вызывает такое же затруднение обработки предложения, как подмена на близкое по написанию слово (*Пушистый кол свернулся клубком в кресле*), то это свидетельство «прямого» доступа к семантике без этапа графемно-фонемного декодирования. Если же подмена на омофон будет затруднять обработку в меньшей степени или пройдет незамеченной, то это будет говорить о том, что в лексическом доступе задействован фонологический компонент: звуковая репрезентация слова /kot/ соответствует той, которая требуется по контексту, поэтому замедления обработки не произойдет.

Материалы и метод

Было подобрано 12 пар трех- и четырехбуквенных существительных, отличающихся глухостью/звонкостью конечного согласного звука. В силу ограниченности количества полных омофонов в русском языке, использовались слова разных частотных диапазонов, например, *рот* (ipm 133,6) — *род* (ipm 165,5), *сноп* (ipm 3,2) — *сноб* (ipm 1,6) и т. д. (см. приложение 1 (по [Ляшевская, Шаров 2009])).

С помощью Русского ассоциативного словаря ([Караулов 2002]) к каждому существительному было подобрано прилагательное, тесно ассоциирующееся с этим словом. С каждым словосочетанием было составлено предложение из пяти-шести слов: первым словом было прилагательное, вторым — целевое существительное (см. приложение 2).

Были составлены триплеты стимулов: предложение с правильным целевым словом с глухим (1а) или звонким согласным (2а) на конце; с целевым словом, подмененным на омофон (1б, 2б); с целевым словом, подмененным на близкое по написанию слово, не являющееся омофоном (1в, 2в):

(1а) *Репчатый лук обладает целебными свойствами.*

(1б) *Репчатый луг обладает целебными свойствами.*

(1в) *Репчатый луч обладает целебными свойствами.*

(2а) *Заливной луг расположен в пойме реки.*

(2б) *Заливной лук расположен в пойме реки.*

(2в) *Заливной луч расположен в пойме реки.*

В дополнение к стимульным предложениям было составлено 70 аналогичных по структуре предложений-филлеров, в которых не было ошибок, например *Теплый шарф связан из толстой пряжи.*

Предложения были распределены на три экспериментальных листа в соответствии с методикой латинского квадрата: предложения 1а и 2б — в первом экспериментальном листе, 1б и 2в — во втором, 1в и 2а — в третьем и так далее.

Процедура

Была выбрана классическая методика чтения с саморегулировкой скорости, которая широко используется в экспериментальных психолингвистических исследованиях [Just et al. 1982]. Испытуемым была дана инструкция читать предложения и отвечать на вопросы по их содержанию.

Предложения предъявлялись пословно: сначала предложение появлялось на экране компьютера, замаскированное дефисами (т.е. все буквы были заменены на дефисы, а пробелы и знаки препинания сохранены), при нажатии испытуемым на клавишу «пробел» появлялось первое слово, при следующем нажатии на клавишу — следующее слово и т.д. Применялась некумулятивная версия методики, то есть прочитанное слово после нажатия на клавишу снова маскировалось дефисами: такой способ предъявления материала позволяет измерить скорость чтения одного конкретного слова, поскольку исключает возможность перечитывания ранее предъявленных слов¹. Программа фиксировала время между нажатиями на кнопку с точностью до 1 мс, таким образом регистрировалась скорость чтения каждого слова в предложении. После блока из четырех тренировочных предложений следовали экспериментальные предложения, в случайном порядке перемешанные с филлерами. Для того чтобы испытуемые читали достаточно внимательно, после 30 % предложений задавались вопросы по содержанию прочитанного с двумя вариантами ответов, из которых испытуемые должны были выбрать правильный.

Для проведения эксперимента использовалась онлайн-платформа Ixex Farm [Drummond et al. 2016]. В эксперименте приняли участие 57 носителей языка в возрасте от 19 до 43 лет — 47 женщин и 10 мужчин, с высшим или неоконченным высшим образованием.

Результаты

Сначала была проанализирована точность ответов на вопросы по содержанию прочитанного. Ни один испытуемый не сделал более трех ошибок, и данные всех участников были включены в дальнейший анализ. Времена реакции, составившие менее 100 мс и более 3000 мс, были исключены. После этого рассчитывался порог выбросов по формуле $M \pm 2,5 SD$ (где M — среднее значение, а SD — стандартное отклонение для каждого сегмента в каждом условии), и все значения, превышающие пороговые, были также исключены (всего исключено около 4 % всех данных).

Статистический анализ времен реакции был проведен для целевого слова и слова, следующего за ним (средние значения представлены в таблице). Был использован метод однофакторного дисперсионного анализа с поправкой на множественные сравнения. Время чтения целевого слова не различалось в трех эксперимен-

¹ Несмотря на то, что такой способ предъявления стимульного материала является менее экологичным по сравнению с методикой регистрации движения глаз, он тем не менее позволяет сопоставить затруднения, возникающие при восприятии ошибок разных типов, поскольку длительность обработки отдельных фрагментов языкового материала (в данном случае — отдельных слов) отражает степень сложности обработки этих фрагментов. Исследования, посвященные сравнению разных экспериментальных методик, используемых для изучения языковой обработки, отмечают высокую степень согласованности результатов, получаемых с помощью методики чтения с саморегулировкой скорости и с регистрацией движения глаз [Witzel et al. 2012, Frank et al. 2013].

тальных условиях: $F(2, 1527) = 1,065, p = 0,345$, где F — отношение межгрупповой дисперсии к внутригрупповой, а p — уровень значимости.

Таблица. Среднее время чтения слов, мс

	Целевое слово	Слово, следующее за целевым
Семантически конгруэнтное слово	475,2	482,9
Омофон	458,1	557,3
Близкое по написанию слово	439,7	525,7

Однако связанные с обработкой слова затруднения при использовании методики саморегулировки скорости чтения могут проявляться не на целевом, а на следующем за ним слове [Witzel et al. 2012]. Для слова, следующего за целевым, выявлено значимое влияние условия на скорость чтения: $F(2, 1527) = 8,253, p < 0,001$. Попарные сравнения с применением критерия Тьюки показывают, что скорость обработки слова, следующего за целевым, значимо выше в правильном условии по сравнению с омофоном ($p < 0,001$) и по сравнению с орфографическим соседом ($p = 0,017$). При этом между ошибками двух типов значимой разницы нет ($p = 0,42$).

Также проверялось, влияет ли на время обработки омофона тип произведенной замены (глухой согласный заменен на звонкий или звонкий заменен на глухой). Двухфакторный анализ выявил только значение фактора «экспериментальное условие» $F(2, 1524) = 8,249, p < 0,001$, но не фактора «тип согласного» ($F(1, 1524) = 1,802, p = 0,18$), взаимодействие факторов также было незначимо ($F(2, 1524) = 0,231, p = 0,79$). Таким образом, подмена слова, в котором написание соответствует произношению, на слово, в котором происходит оглушение конечного согласного (*репчатый луг* вместо *репчатый лук*) вызывает такое же замедление на следующем слове, как и обратная замена (*заливной лук* вместо *заливной луг*) или замена на близкое по написанию слово (*репчатый луч*, *заливной луч*).

Обсуждение и выводы

Согласно полученным данным, подмена целевого слова на омофон или на близкое по написанию ведет к замедлению обработки слова, следующего за целевым, и при этом ошибки в написании вызывают одинаковое замедление вне зависимости от того, как это отражается на звучании слова. Соответственно, теория об обязательном высокоавтоматизированном фонологическом декодировании [Frost 1998] не находит подтверждения: в этом случае при чтении слова происходила бы активация его омофонов и совпадение фонологического облика целевого слова и его омофона ускорило бы обработку ошибочного варианта, чего обнаружено не было. Напротив, полученные нами данные позволяют предположить, что при чтении происходит обращение к графическому компоненту ментального лексикона и прямой доступ к семантике, как это предсказывает модель двойного маршрута [Coltheart 1980] для ситуации, когда опытный читатель обрабатывает знакомые слова. Это согласуется с данными, полученными авторами [Jared et al. 1999] на материале английского языка: восприятие высокочастотных слов при развитии навыка чтения происходит без обращения к фонологическому компоненту.

Таким образом, подтверждается выдвинутое на основании интроспективных отчетов носителей языка (см.: [Русакова 2013]) предположение о том, что репрезентации омофонов в ментальном лексиконе не сближаются, несмотря на совпадение их фонологического облика. Как отмечает М. В. Русакова, «грамотность может вести к перестройке внутренней фонологической системы» [Русакова 2013: 486]. С. Н. Цейтлин, обсуждая процессы письма, отмечает важную роль индивидуальных различий в обращении к ментальному лексикону: «один обращается к зрительному (точнее — спеллинговому) образу слова, другой ориентируется на его звуковую форму, третий припоминает движения руки при письме... Грамотный человек — это прежде всего человек с богатым графическим лексиконом, доступ к которому в каждом случае не представляет для него труда» [Цейтлин 2004]. Логично предположить, что обращение к графическому лексикону происходит не только при порождении, но и при восприятии письменной речи. При этом определение «грамотного человека», или «опытного читателя», требует дальнейшего уточнения: в нашем исследовании принимали участие преимущественно люди с высшим или неоконченным высшим образованием, однако в дальнейшем требуется более точная характеристика их читательского опыта и орфографических навыков, которая позволила бы однозначно отнести того или иного участника к «людям с развитым графическим лексиконом» (skilled readers).

Отметим, что наши данные получены для коротких слов длиной в три-четыре буквы и требуют дальнейшей проверки на материале более длинных слов. При лексическом доступе к длинным словам может проявиться участие фонологического компонента, которое в нашем эксперименте не проявилось. Кроме того, привлечение слов с другими типами орфограмм (то есть ситуаций, в которых написание не отражает звучания) может дать возможность описать лексический доступ к словам различных частотных диапазонов, поскольку, как было показано ранее, соотношение частотности омофонов считается важным фактором для осуществления лексического доступа.

Таким образом, представляется целесообразным дальнейшее экспериментальное исследование вопроса о соотношении графических и фонологических репрезентаций с учетом таких факторов, как компетенция читателя, а также длина и частотность слова.

Словари

Караулов 2002 — *Русский ассоциативный словарь*. В 2 т. Караулов Ю. Н., Черкасова Г. А., Уфимцева Н. В., Сорокин Ю. А., Тарасов Е. Ф. Т. 1. От стимула к реакции: Ок. 7000 стимулов. М.: АСТ-Астрель, 2002; Т. 2. От стимула к реакции: Более 100 000 реакций. М.: АСТ-Астрель, 2002. <http://tesaurus.ru/dict/> (дата обращения: 02.09.2019).

Ляшевская, Шаров 2009 — Ляшевская О. Н., Шаров С. А. *Частотный словарь современного русского языка*. М.: Азбуковник, 2009. <http://dict.ruslang.ru/freq.php> (дата обращения: 02.09.2019).

Drummond et al. 2016 — Drummond A., von der Malsburg T., Erlewine M. Y., Vafaie M. 2016. *Ibex farm*. <https://github.com/addrummond/ibexGitHub> (дата обращения: 02.09.2019).

Литература

Русакова 2013 — Русакова М. В. *Элементы антропоцентрической грамматики русского языка*. М.: Языки славянской культуры, 2013.

- Федорова 2014 — Федорова О. В. *Экспериментальный анализ дискурса*. М.: Языки славянской культуры, 2014.
- Цейтлин 2004 — Цейтлин С. Н. К вопросу о возможности спонтанного усвоения орфографических правил. В кн.: *Человек пишущий и читающий: проблемы и наблюдения*: м-лы междунар. конф. (14–16 марта 2002). СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2004. С. 30–39.
- Castles et al. 2018 — Castles A., Rastle K., Nation K. Ending the reading wars: Reading acquisition from novice to expert. *Psychological Science in the Public Interest*. 2018, (1): 5–51.
- Clifton 2015 — Clifton C. The Roles of Phonology in Silent Reading: A Selective Review. In: Frazier L., Gibson E. (eds). *Explicit and Implicit Prosody in Sentence Processing: Studies in Honor of Janet Dean Fodor*. Ser.: Studies in theoretical psycholinguistics, 46. Springer International Publ., 2015. P. 161–176.
- Coltheart 1980 — Coltheart M. Deep dyslexia: a review of the syndrome. In: Coltheart M., Patterson K., Marshall J. (eds). *Deep Dyslexia*. London: Routledge & Kegan Paul, 1980.
- Coltheart, Rastle 1994 — Coltheart M., Rastle K. Serial processing in reading aloud: Evidence for dual-route models of reading. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 1994, 20 (6): 1197–1211.
- Daneman, Reingold 2000 — Daneman M., Reingold E. Do readers use phonological codes to activate word meanings? Evidence from eye movements. In: *Reading as a perceptual process*. Kennedy A., Radach R., Heller D., Pynte J. (eds). Amsterdam: North-Holland; Elsevier, 2000. P. 447–473.
- Daneman et al. 1995 — Daneman M., Reingold E. M., Davidson M. Time course of phonological activation during reading: Evidence from eye fixations. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. 1995, (21): 884–898.
- Dennis, Newstead 1981 — Dennis I., Newstead S.E. Is phonological recoding under strategic control? *Memory & Cognition*. 1981, (9): 472–477.
- Feng et al. 2001 — Feng G., Miller K., Shu H., Zhang H. Rowed to recovery: The use of phonological and orthographic information in reading Chinese and English. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. 2001, (27): 1079–1100.
- Frank et al. 2013 — Frank S.L., Fernandez Monsalve I., Thompson R.L., Vigliocco G. *Reading time data for evaluating broad-coverage models of English sentence processing*. Behavior research methods. 2013, 45 (4): 1182–1190.
- Frost et al. 1987 — Frost R., Katz L., Bentin S. Strategies for visual word recognition and orthographical depth: A multilingual comparison. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 1987, (13): 104–115.
- Frost 1998 — Frost R. Toward a strong phonological theory of visual word recognition: True issues and false trails. *Psychological Bulletin*. 1998, (123): 71–99.
- Jared et al. 1999 — Jared D., Levy B., Rayner K. The role of phonology in the activation of word meanings during reading: Evidence from proofreading and eye movements. *Journal of Experimental Psychology: General*. 1999, (128): 219–264.
- Jared, O'Donnell 2017 — Jared D., O'Donnell K. Skilled adult readers activate the meanings of high-frequency words using phonology: Evidence from eye tracking. *Memory & Cognition*. 2017, (45): 334–346.
- Just et al. 1982 — Just M. A., Carpenter P. A., Woolley J. D. Paradigms and processes in reading comprehension. *Journal of Experimental Psychology: General*. 1982, (111): 228–238.
- Kerek, Niemi 2009 — Kerek E., Niemi P. Russian orthography and learning to read. *Reading in a Foreign Language*. 2009, (21): 1–21.
- Lesch, Pollatsek 1998 — Lesch M., Pollatsek A. Evidence for the use of assembled phonology in accessing the meaning of printed words. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*. 1998, (24): 573–592.
- Lukatela, Turvey 1994 — Lukatela G., Turvey M. Visual lexical access is initially phonological: 2. Evidence from phonological priming by homophones and pseudohomophones. *Journal of Experimental Psychology: General*. 1994, (123): 331–353.
- Marcet, Perea 2017 — Marcet A., Perea M. Is neutral NEUTRAL? Visual similarity effects in the early phases of written-word recognition. *Psychonomic Bulletin Review*. 2017, (24): 1180–1185.
- Newman et al. 2012 — Newman R., Jared D., Haigh C. Does phonology play a role when skilled readers read high-frequency words? Evidence from ERPs. *Language and Cognitive Processes*. 2012, (27): 1361–1384.

- Stroop 1935 — Stroop J. R. Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*. 1935, (18), 643–662.
- Tzelgov et al. 1996 — Tzelgov J., Henik A., Sneg R., Baruch O. Unintentional word reading via the phonological route: The stroop effect with cross-script homophones. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*. 1996, (22): 336–349.
- Van Orden 1987 — Van Orden G. C. A ROWS is a ROSE: Spelling, sound, and reading. *Memory & Cognition*. 1987, (15): 181–198.
- Witzel et al. 2012 — Witzel N., Witzel J., Forster K. Comparisons of Online Reading Paradigms: Eye Tracking, Moving-Window and Maze. *Journal of Psycholinguist Research*. 2012, (41): 105–128.

Статья поступила в редакцию 30 ноября 2020 г.
Статья рекомендована к печати 29 ноября 2021 г.

Daria A. Chernova

St Petersburg State University,
7–9, Universitetskaya nab., St Petersburg, 199034, Russia
d.chernova@spbu.ru

Phonological and graphic representations of words in mental lexicon: Homophone processing while reading*

For citation: Chernova D. A. Phonological and graphic representations of words in mental lexicon: Homophone processing while reading. *Vestnik of Saint Petersburg University. Language and Literature*. 2022, 19 (1): 181–194. <https://doi.org/10.21638/spbu09.2022.110> (In Russian)

This article presents an experimental study of the role of phonological representation of the word in lexical access during silent reading in Russian. The the phonological component in reading (i. e. whether semantics can be accessed via phonological decoding or directly from the orthographic image of the word) is actively discussed in modern psycholinguistics. Homophones can serve as a testing ground for these hypotheses: if graphemes are decoded into phonemes in silent reading in order to access semantics, then homophones will be processed like homonyms, but if semantics are accessed directly from the visual representation of the word, then homophones can be treated as all other orthographic neighbors. We address Russian homophones in order to investigate this question. In a self-paced reading experiment, we show that if a target word is substituted either by a homophone or a spelling control (an orthographic neighbor), semantic incongruence slows down the processing of the post-target region. We show that both homophones and spelling controls cause this processing load, and homophony does not facilitate the processing of semantically incongruent word. Our data give evidence for direct visual access to entries in mental lexicon as dual-route model predicts for experienced readers.

Keywords: mental lexicon, homophony, silent reading.

References

- Русакова 2013 — Rusakova M. V. *Elements of the anthropocentric grammar of Russian language*. Moscow: Iazyki slavianskoi kul'tury Publ., 2013. (In Russian)
- Федорова 2014 — Fedorova O. V. *Experimental discourse analysis*. Moscow: Iazyki slavianskoi kul'tury Publ., 2014. (In Russian)

* The study is supported by the Russian Foundation for Basic Research (project number 18-00-00640).

- Цейтлин 2004 — Tseitlin S.N. On the question of the possibility of spontaneous assimilation of spelling rules. In: *Chelovek pishushchii i chitaiushchii: problemy i nabliudeniia. Materialy mezhdunarodnoi konferentsii (14–16 marta 2002)*. St Petersburg: St Petersburg University Press, 2004. P. 30–39. (In Russian)
- Castles et al. 2018 — Castles A., Rastle K., Nation K. Ending the reading wars: Reading acquisition from novice to expert. *Psychological Science in the Public Interest*. 2018, (1): 5–51.
- Clifton 2015 — Clifton C. The Roles of Phonology in Silent Reading: A Selective Review. In: Frazier L., Gibson E. (eds). *Explicit and Implicit Prosody in Sentence Processing: Studies in Honor of Janet Dean Fodor*. Ser.: Studies in theoretical psycholinguistics, 46. Springer International Publ., 2015. P. 161–176.
- Coltheart 1980 — Coltheart M. Deep dyslexia: a review of the syndrome. In: Coltheart M., Patterson K., Marshall J. (eds). *Deep Dyslexia*. London: Routledge & Kegan Paul, 1980.
- Coltheart, Rastle 1994 — Coltheart M., Rastle K. Serial processing in reading aloud: Evidence for dual-route models of reading. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 1994, 20 (6): 1197–1211.
- Daneman, Reingold 2000 — Daneman M., Reingold E. Do readers use phonological codes to activate word meanings? Evidence from eye movements. In: *Reading as a perceptual process*. Kennedy A., Radach R., Heller D., Pynte J. (eds). Amsterdam: North-Holland; Elsevier, 2000. P. 447–473.
- Daneman et al. 1995 — Daneman M., Reingold E. M., Davidson M. Time course of phonological activation during reading: Evidence from eye fixations. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. 1995, (21): 884–898.
- Dennis, Newstead 1981 — Dennis I., Newstead S.E. Is phonological recoding under strategic control? *Memory & Cognition*. 1981, (9): 472–477.
- Feng et al. 2001 — Feng G., Miller K., Shu H., Zhang H. Rowed to recovery: The use of phonological and orthographic information in reading Chinese and English. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. 2001, (27): 1079–1100.
- Frank et al. 2013 — Frank S.L., Fernandez Monsalve I., Thompson R.L., Vigliocco G. *Reading time data for evaluating broad-coverage models of English sentence processing*. Behavior research methods. 2013, 45 (4): 1182–1190.
- Frost et al. 1987 — Frost R., Katz L., Bentin S. Strategies for visual word recognition and orthographical depth: A multilingual comparison. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 1987, (13): 104–115.
- Frost 1998 — Frost R. Toward a strong phonological theory of visual word recognition: True issues and false trails. *Psychological Bulletin*. 1998, (123): 71–99.
- Jared et al. 1999 — Jared D., Levy B., Rayner K. The role of phonology in the activation of word meanings during reading: Evidence from proofreading and eye movements. *Journal of Experimental Psychology: General*. 1999, (128): 219–264.
- Jared, O'Donnell 2017 — Jared D., O'Donnell K. Skilled adult readers activate the meanings of high-frequency words using phonology: Evidence from eye tracking. *Memory & Cognition*. 2017, (45): 334–346.
- Just et al. 1982 — Just M. A., Carpenter P. A., Woolley J. D. Paradigms and processes in reading comprehension. *Journal of Experimental Psychology: General*. 1982, (111): 228–238.
- Kerek, Niemi 2009 — Kerek E., Niemi P. Russian orthography and learning to read. Reading in a Foreign Language. 2009, (21): 1–21.
- Lesch, Pollatsek 1998 — Lesch M., Pollatsek A. Evidence for the use of assembled phonology in accessing the meaning of printed words. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*. 1998, (24): 573–592.
- Lukatela, Turvey 1994 — Lukatela G., Turvey M. Visual lexical access is initially phonological: 2. Evidence from phonological priming by homophones and pseudohomophones. *Journal of Experimental Psychology: General*. 1994, (123): 331–353.
- Marcet, Perea 2017 — Marcet A., Perea M. Is neutral NEUTRAL? Visual similarity effects in the early phases of written-word recognition. *Psychonomic Bulletin Review*. 2017, (24): 1180–1185.
- Newman et al. 2012 — Newman R., Jared D., Haigh C. Does phonology play a role when skilled readers read high-frequency words? Evidence from ERPs. *Language and Cognitive Processes*. 2012, (27): 1361–1384.
- Stroop 1935 — Stroop J.R. Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*. 1935, (18), 643–662.

- Tzelgov et al. 1996 — Tzelgov J., Henik A., Sneg R., Baruch O. Unintentional word reading via the phonological route: The stroop effect with cross-script homophones. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*. 1996, (22): 336–349.
- Van Orden 1987 — Van Orden G. C. A ROWS is a ROSE: Spelling, sound, and reading. *Memory & Cognition*. 1987, (15): 181–198.
- Witzel et al. 2012 — Witzel N., Witzel J., Forster K. Comparisons of Online Reading Paradigms: Eye Tracking, Moving-Window and Maze. *Journal of Psycholinguist Research*. 2012, (41): 105–128.

Received: November 30, 2020

Accepted: November 29, 2021

Приложение 1

Слово	Частотность, ipm		Слово	Частотность, ipm		Слово	Частотность, ipm	
	леммы	формы		леммы	формы		леммы	формы
бак	15	3,57	баг	—	—	бал	14,72	11,22
док	7,5	—	дог	2,1	1,36	дом	792,63	270,63
кот	40,3	49,67	код	19	4,93	кол	10,24	3,74
лат	1	—	лад	12,3	8,67	лак	10,45	3,23
лук	24,6	11,56	луг	17,8	2,38	луч	45,46	15,82
мак	6,6	4,25	маг	14,6	4,25	май	97,07	8,67
плот	8	1,87	плод	47,5	8,84	плов	1,98	1,87
рот	133,6	90,66	род	165,5	19,05	ром	3,39	2,21
рок	9,8	5,44	рог	23,2	4,08	ров	6,7	4,08
сноп	3,2	2,21	сноб	1,6	0,51	снос	4,6	1,02
сток	5,2	0,85	стог	4,2	0,51	стол	402,51	159,04
форт	1,9	0,85	форд	8,4	1,19	форс	0,7	0,17

Приложение 2

1. Пушистый кот/код/кол свернулся клубком в кресле.
2. Секретный код/кот/кол никому не был известен.
3. Алый мак/маг/май стал символом жертв войны
4. Черный маг/мак/май наложил страшное заклятие.
5. Тяжелый рок/рог/ров звучит на низких частотах.
6. Охотничий рог/рок/ров служил для подачи сигналов.
7. Репчатый лук/луг/луч обладает целебными свойствами.
8. Заливной луг/лук/луч расположен в пойме реки.
9. Бревенчатый плот/плод/плов плывет вниз по реке.
10. Запретный плод/плот/плов сладок, гласит пословица.
11. Подземный сток/стог/стол формируется за счет грунтовых вод.
12. Соломенный стог/сток/стол может быстро загореться.
13. Корабельный док/ дог/ дом расположен в морском порту.
14. Английский дог/док/дом получил медаль на выставке собак.
15. Латвийский лат/лад/лак заменен на евро совсем недавно.
16. Мажорный лад/лат/лак звучит бодро и весело.
17. Яркий сноп/сноб/снос искр поднялся до самого неба.
18. Высокомерный сноб/сноп/снос считает себя самым умным.
19. Неприступный форт/форд/форс окружен рвом и стенами.
20. Автомобиль форт/форт/форс считается практичным и надежным.
21. Железный бак /баг/бал вмещает пятьдесят литров воды.
22. Программный баг/бак/бал вызвал отключение всех систем.
23. Открытый рот/род/ром означает крайнюю степень удивления.
24. Женский род/рот/ром образуется путем добавления суффикса.