

23–25 апреля 2025 г.

Lexical Decision Task: Modality matters

Daniil A. Burov

Lomonosov Moscow State University,
Moscow, Russia
duurov@mail.ru

Maria B. Panich

Lomonosov Moscow State University,
Moscow, Russia
shmak1280@gmail.com

Fedor A. Sadkovskii

Lomonosov Moscow State University,
Moscow, Russia
RAS Institute of Linguistics,
Moscow, Russia
feudor987@mail.ru

Olga V. Fedorova

Lomonosov Moscow State University,
Moscow, Russia
olga.fedorova@msu.ru

Sergey M. Shevelev

Lomonosov Moscow State University,
Moscow, Russia
sh-sm01@yandex.ru

Abstract

Lexical decision task is one of the most wide-spread methods used in psycholinguistic experiments, performed in either visual or auditory modality. The comparability of results acquired in the two modalities, however, has only recently received attention. In this paper, we present the results of two parallel experiments, one in the visual modality and one in the auditory modality, run on the same lexical material (words and pseudo-words). The reaction time distributions differ between the two modalities: mean reaction time is longer in the auditory modality. Mean reaction time for pseudo-words is significantly longer than the mean reaction time for real words.

Keywords: lexical decision; visual modality; auditory modality; reaction time; pseudo-words

DOI: 10.28995/2075-7182-2025-23-74-85

Задача лексического решения: модальность имеет значение

Буров Д. А.

МГУ имени М. В. Ломоносова,
Москва, Россия
duurov@mail.ru

Панич М. Б.

МГУ имени М. В. Ломоносова,
Москва, Россия
shmak1280@gmail.com

Садковский Ф. А.

МГУ имени М. В. Ломоносова,
Москва, Россия
Институт языкознания РАН,
Москва, Россия
feudor987@mail.ru

Федорова О. В.

МГУ имени М. В. Ломоносова,
Москва, Россия
olga.fedorova@msu.ru

Шевелев С. М.

МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия
sh-sm01@yandex.ru

Аннотация

Задача лексического решения — один из самых распространенных методов проведения психолингвистических экспериментов, проводящийся в одной из двух модальностей: зрительной или слуховой. Сопоставимость результатов, полученных в разных модальностях, однако, начала последовательно изучаться только недавно. В настоящей работе описываются результаты параллельных экспериментов в зрительной и слуховой модальности на одном и том же лексическом материале (слов и псевдослов). Результаты показывают, что распределения времени реакции по словам и псевдословам отличается между модальностями: среднее время реакции в слуховой модальности оказывается больше. Кроме того, в обеих модальностях среднее время реакции на псевдослова значительно превышает среднее время реакции на слова.

Ключевые слова: задача лексического решения; зрительная модальность; слуховая модальность; время реакции; псевдослова

1 Введение

Задача лексического решения (ЗЛР, Lexical Decision Task) — один из самых распространенных методов проведения психолингвистических экспериментов. В психолингвистике этот метод используется для изучения устройства ментального лексикона человека, а также процесса распознавания слов. Однако сфера применения результатов этих тестов намного шире и не ограничивается областью психолингвистики. На успешность выполнения ЗЛР, то есть на скорость распознавания слов, влияет множество разнообразных свойств этих слов, начиная от частотности и заканчивая тональностью. Интегрированным индексом, который вбирает в себя все значимые свойства слов, служит **время реакции** испытуемых: чем сложнее доступ к некоторому слову, тем дольше испытуемые делают правильный выбор. Таким образом, время реакции на слова в ЗЛР является важным фактором, который стоит учитывать при любой лингвистической работе со словами, как в теоретических, так и в прикладных исследованиях.

В последние десятилетия для подобных нужд стали проводиться **мегаисследования** на разных языках, содержащие от 10 до 40 тысяч слов, на основе которых создаются соответствующие базы данных (БД). В частности, существуют БД для английского [1], французского [2], малайского [3], нидерландского [4] и китайского [5] языков; в работе [6] авторы собрали данные сразу для семи языков: английского, французского, нидерландского, малайского, баскского, каталанского и испанского¹. Имея подобные данные о времени реакции, исследователи могут как проводить свои собственные исследования, изучая роль того или иного фактора, так и выбирать из этих БД слова с определенным временем реакции.

Однако до самого последнего времени исследователи обращали недостаточное внимание на важные различия в методике проведения экспериментов на ЗЛР. Дело в том, что ЗЛР может проводиться в двух модальностях: как в зрительной (ЗМ), когда стимулы подаются в письменной форме, так и в слуховой (СМ), когда подача стимулов происходит в звуковой форме. Метод ЗЛР в ЗМ появился раньше [7] и в психолингвистике распространен заметно шире, чем его слуховой аналог. При прохождении подобного эксперимента задача испытуемого состоит в том, чтобы как можно быстрее классифицировать появляющиеся на экране стимулы на слова и неслова родного языка. В первых же исследованиях в 1970-х годах было установлено, что многие свойства слов (например, их частотность или наличие нескольких не связанных друг с другом значений) влияют на скорость принятия решения. Так, оказалось, что более частотные слова или омонимы опознаются быстрее и правильнее, чем менее частотные слова или слова, имеющие только одно значение.

Метод ЗЛР в СМ был введен на десятилетие позже, в работе [8], но с тех пор тоже стал достаточно популярен, особенно при работе с такими группами испытуемых, для которых невозможна ЗЛР в зрительной модальности — например, маленькими детьми или пациентами с расстройствами аутистического спектра (РАС). Необходимо было получить ответ на вопрос, насколько сопоставимы результаты при прохождении ЗЛР в разных модальностях. В статье [9] авторы впервые, насколько нам известно, последовательно описали различия между этими двумя методами. Оказалось, в частности, что частотность является самым важным фактором для ЗЛР в ЗМ, но не СМ, для которой наиболее важна длительность звучания слова. Другим важным открытием стал тот факт, что испытуемые в ЗЛР в ЗМ осуществляют свой выбор еще до того, как идентифи-

¹ Подобных БД русского языка пока не существует; более того, насколько нам известно, настоящее исследование является первым исследованием в методологии ЗЛР, выполненным на материале русского языка.

цируют само слово, а испытуемые в ЗЛР в СМ обычно ждут конца звучания слова. Наконец, авторы статьи показали, что испытуемые в ЗЛР в ЗМ тратят больше времени на те слова, в которых так называемая «точка уникальности» слова² появляется рано, а испытуемые в ЗЛР в СМ, наоборот, анализируют такие слова быстрее; этот результат говорит о том, что, по-видимому, зрительный анализ происходит параллельно, а слуховой – последовательно.

Подытоживая вышесказанное, можно заключить, что за более чем полвека исследований был накоплен большой экспериментальный материал, который востребован во многих лингвистических исследованиях. Тем не менее, оказывается, что решены еще не все важные методологические вопросы. Так, насколько нам известно, еще не проводились параллельные эксперименты в обеих модальностях с использованием одних и тех же слов. Основной вопрос, на который необходимо получить ответ в таком исследовании, состоит в том, насколько в двух экспериментах (не) совпадут упорядоченные по времени реакции списки слов. Другими словами, если исследователь имеет возможность провести эксперимент в любой модальности, на чем должен основываться его выбор. Ответу на этот вопрос и посвящена данная работа.

2 Эксперимент 1. Зрительная модальность

2.1 Испытуемые

В эксперименте приняли участие 26 человек в возрасте от 17 до 55 лет (17 женщин), все – носители русского языка с нормальным или скорректированным до нормального зрением.

2.2 Стимульный материал

Все 144 слова русского языка, использованные в эксперименте, являлись стилистически нейтральными и общеупотребительными, согласно частотности по НКРЯ (ruscorpora.ru); все слова состояли из двух слогов. Кроме того, было сконструировано 144 «псевдослова» – последовательности букв, не являющиеся словами русского языка, однако напоминающие их по слоговой структуре и фонотактике и также двусложные³. Таким образом, был использован основной набор из 288 стимулов, а также 17 тренировочных стимулов (12 слов и 5 псевдослов).

2.3 Процедура

Эксперимент был запрограммирован в программе PsychoPy.Builder (версия 2024.1.5). Слова и псевдослова предъявлялись испытуемым на экране компьютера в случайном порядке. Испытуемым предлагалось как можно быстрее и точнее определить, является ли последовательность букв, которую они видят, словом русского языка или нет. После принятия решения испытуемый нажимал на соответствующую клавишу, и на экране появлялось следующее слово. Основному блоку эксперимента предшествовал тренировочный блок. Прохождение эксперимента занимало в среднем 8–10 минут. Зависимые переменные – правильность ответа и время реакции.

Материалы экспериментов выложены по адресу <https://github.com/feudor2/LD-Russian-Auditory-Visual-2025>.

² Точка уникальности слова — это позиция элемента слова (буквы или звука в зависимости от модальности), в момент достижения которой при восприятии символ за символом слева направо слово становится однозначно определяемым.

³ Псевдослова подбирались следующим образом: у существующих русских слов заменялись одна или несколько букв. Согласные заменялись на другие согласные, гласные – на другие гласные. При этом в получившемся слове сохранялись инициалы/финалы, типичные для отдельных групп русских лексем. Так, псевдослово *пестце* образовано с опорой на слово *сердце*, при этом у слова сохранилась финаль, присутствующая в таких русских словах, как *блюдец*, *рыльце* и т.п. Кроме того, в процессе подбора псевдослов мы старались сделать так, чтобы в инициалах слов были представлены большинство букв русского алфавита.

2.4 Результаты и обсуждение

Перед тем, как перейти к анализу результатов, мы исключили из выборки испытуемых с большим количеством выбросов и ошибок. Для определения выбросов мы руководствовались критерием (1), а исключение испытуемых из выборки по количеству ошибок происходило по критерию (2).

(1) Время реакции не должно превышать межквартильный размах более чем в 1.5 раза (метод IQR). Выбросами мы считали те ответы испытуемых, которые попадали под этот критерий хотя бы по одному параметру — для слова или для испытуемого. Исключались те испытуемые, количество выбросов в ответах которых превышало 20%⁴.

По этому критерию мы исключили двоих испытуемых. Максимальное количество выбросов после удаления — 17.4%.

(2) Количество ошибок в ответах не должно превышать 15%. Под этот критерий попал один испытуемый. Его результат также был максимальным по числу выбросов после исключения испытуемых в соответствии с первым критерием, поэтому финальный максимум по количеству выбросов составил 11.5%, самая низкая точность — 92%.

После удаления выбросов выборка содержала результаты 21 испытуемого (средний возраст = 33.8, SD = 15.1). Среднее количество выбросов составило 16.3 (5.7%, SD = 7.8), средняя точность испытуемых — 98.3% (SD = 1.8%). Распределения времени реакции по испытуемым приводятся на рис. 1 (для слов) и рис. 2 (для псевдослов).

Время реакции по испытуемым (зрительный эксперимент, слова)

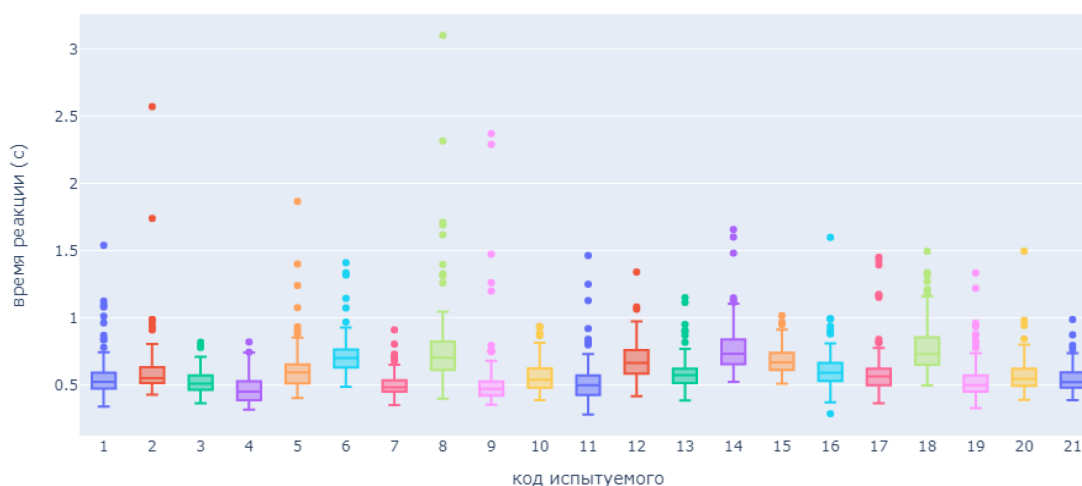


Рисунок 1: распределение времени реакции на слова по испытуемым

⁴ Межквартильный размах, равный 1.5, а также количество выбросов в 20% — это стандартные пороговые значения в подобных исследованиях.

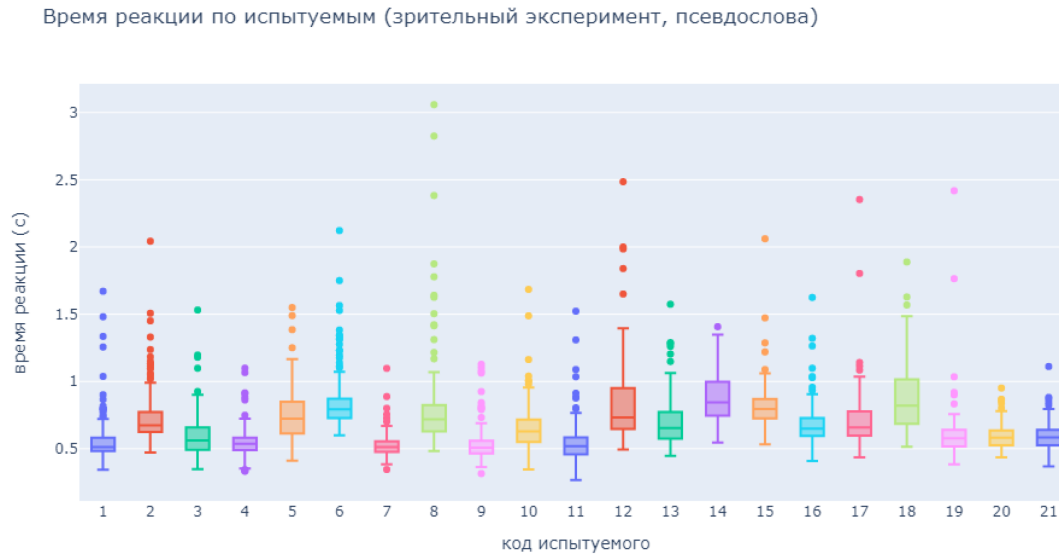


Рисунок 2: распределение времени реакции на псевдослова по испытуемым

Ошибки. Всего было сделано 42 ошибки на слова (14 испытуемых), в среднем испытуемые делали ошибки в 3 словах ($SD = 2.4$, $med = 2.5$, $mod = 1$ (4), $min = 1$, $max = 10$). Количество слов с ошибками — 37 (25.7%), максимальное число ошибок допущено в словах *йогурт* (3), *фонарь*, *ванна*, *зебра* (2).

На псевдослова 17 испытуемых сделали 60 ошибок, в среднем 3.5 псевдослова с ошибками ($SD = 3.3$, $med = 2$, $mod = 1$ (6), $min = 1$, $max = 13$). Число псевдослов с ошибками — 50 (34.7%), максимальное число допущено в псевдослове *овог* (4), по 2 ошибки в псевдословах *плинка*, *урул*, *бекня*, *барнак*, *вогой*, *рукса* и *лоча*.

Выбросы. Выбросы имеют место в 72 (50%) словах, всего 97, не более 3 на испытуемого; и в 60 (41.7%) псевдословах, всего 73, не более 2 на испытуемого. Слова с максимальным числом выбросов (3): *язык*, *зебра*, *доска*, *доктор*.

Сравнение времени реакции на слова и псевдослова. Для уменьшения шума в данных мы удалили все выбросы в соответствии с определением выброса из критерия (1) выше. Размер выборки слов составил 2893, псевдослов — 2813 измерения. Значения времени реакции мы стандартизовали по испытуемому для уменьшения влияния индивидуальных особенностей. Тем не менее, даже после удаления выбросов и стандартизации распределения времени реакции на слова и псевдослова значимо отличались от нормального: по критерию Шапиро-Уилка $p\text{-value} \ll 0.001$ в обоих случаях. Для проверки гипотезы об однородности применялись два непараметрических критерия — U-критерий Манна-Уитни и критерий Колмогорова-Смирнова. Использовались односторонние версии критериев, и за нулевую гипотезу принимались предположения $P(x < y) < 0.5$ (где $x \in X \sim F_{\text{words}}$ и $y \in Y \sim F_{\text{pseudo}}$) в критерии Манна-Уитни и $\forall x: F_{\text{words}}(x) \leq F_{\text{pseudo}}(x)$ (где F_{words} и F_{pseudo} — функции распределения слов и псевдослов). Таким образом, при начальном предположении о стохастически большем времени реакции на псевдослова, чем на слова, мы ожидаем, что первый критерий покажет необходимость отклонить нулевую гипотезу, а второй — недостаточность оснований ее отклонить. Поскольку значения, стандартизованные по словам, нивелируют различие между словами и псевдословами, осмысленно сравнить изначальные значения и значения по стандартизации только по испытуемому. В обоих случаях мы получили результаты, согласующиеся с нашими ожиданиями: при сравнении выборок изначальных значений $D_n = 0.001$, $p\text{-value} = 0.9957$ (H_0 принимается); $U = 5080037$, $p\text{-value} \ll 0.001$ (H_0 отклоняется) и $D_n = 0.0004$, $p\text{-value} = 0.9992$ (H_0 принимается); $U = 5486942$, $p\text{-value} \ll 0.001$ (H_0 отклоняется) при сравнении значений, стандартизованных по испытуемому. Гистограммы плотности и графики эмпирической функции распределений нестандартизованных значений времени реакции приведены на рис. 3 и 4 соответственно.

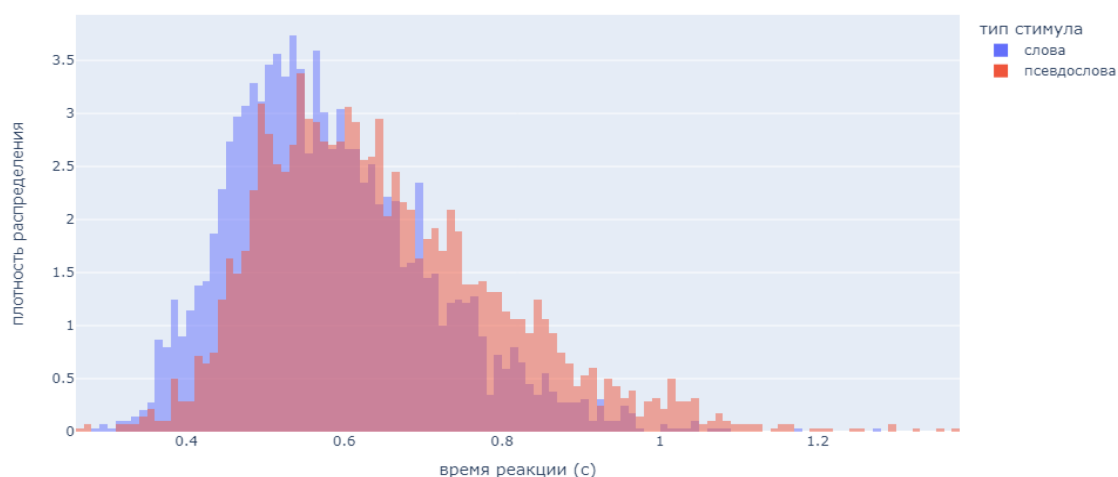


Рисунок 3: гистограммы плотности распределения времени реакции на слова (синий) и псевдослова (красный)

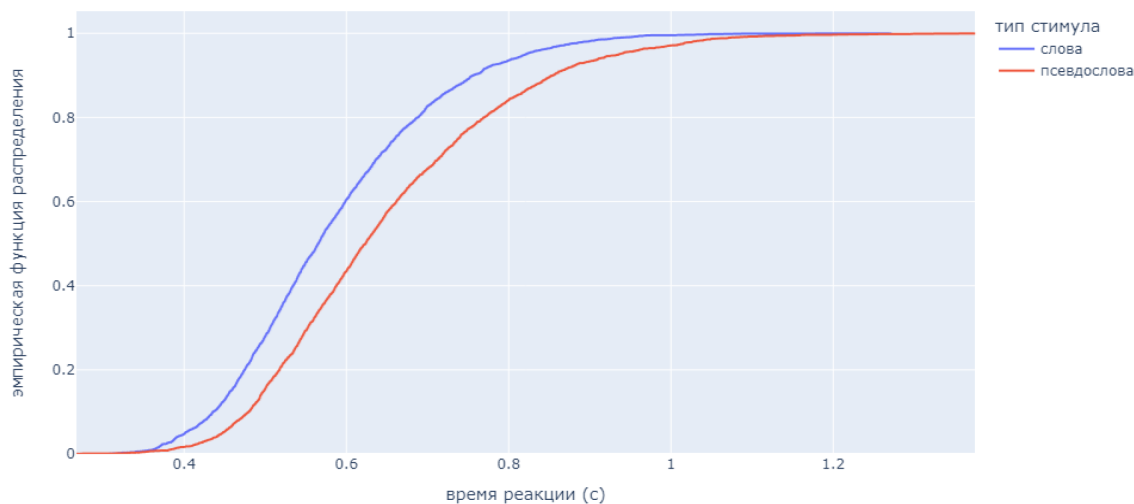


Рисунок 4: графики эмпирических функций распределения времени реакции на слова (синий) и псевдослова (красный)

Таким образом, в эксперименте в ЗМ среднее время реакции на псевдослова оказывается значительно больше, чем среднее время реакции на слова. Кроме того, на псевдословах испытуемые делают больше ошибок.

3 Эксперимент 2. Слуховая модальность

3.1 Испытуемые

В эксперименте приняли участие 27 человек в возрасте от 18 до 69 лет (24 женщины), все — носители русского языка с нормальным слухом.

3.2 Стимульный материал

В эксперименте был использован тот же набор из 288 основных и 17 тренировочных стимулов, озвученный вторым автором статьи. Средняя длительность слов — 0.943 сек, псевдослов — 1.002 сек.

3.3 Процедура

В ходе эксперимента в программе PsychoPy.Builder записи проигрывались в случайном порядке, испытуемым предлагалось определить, что именно они только что услышали – слово или несуществующее псевдослово. Важно отметить, что переслушивать слово было нельзя, и фактически испытуемые воспринимали слово лишь один раз, в то время как в эксперименте с ЗМ они имели возможность его перечитывать, пока принимали решение. Все остальные условия совпадали с ЗМ.

3.4 Результаты и обсуждение

Перед анализом результатов мы проделали ту же процедуру с двумя критериями, что и при оценке результатов эксп. 1.

По первому и второму критериям было исключено по одному испытуемому. После удаления выбросов выборка содержала результаты 24 испытуемых (средний возраст = 27.5, SD = 15.6). Среднее количество выбросов составило 16.3 (21.3%, SD = 11.7), средняя точность испытуемых — 95.5% (SD = 3%). Максимальное количество выбросов достигло 53 (18.4%), минимальная точность — 88.5%. Распределения времени реакции по испытуемым приводятся на рис. 5 (для слов) и рис. 6 (для псевдослов).

Время реакции по испытуемым (слуховой эксперимент, слова)

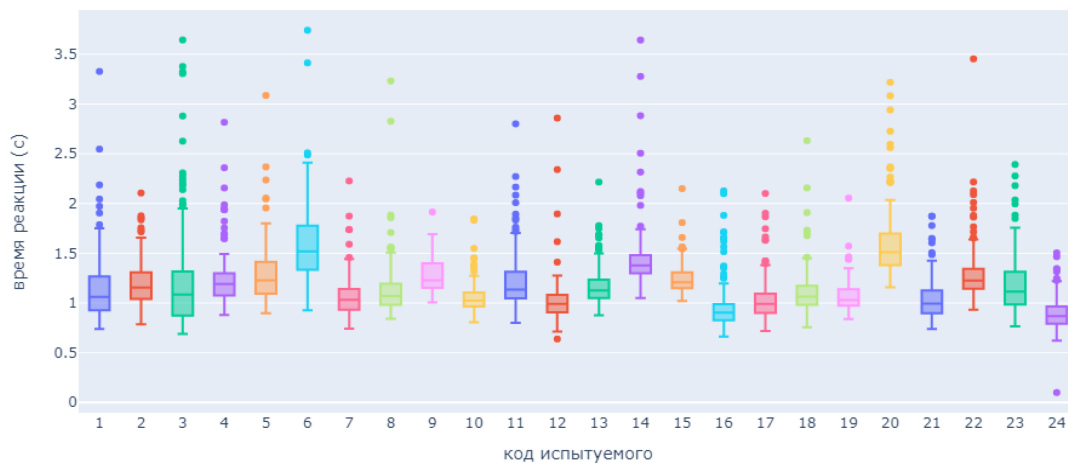


Рисунок 5: распределение времени реакции на слова по испытуемым

Время реакции по испытуемым (слуховой эксперимент, псевдослова)

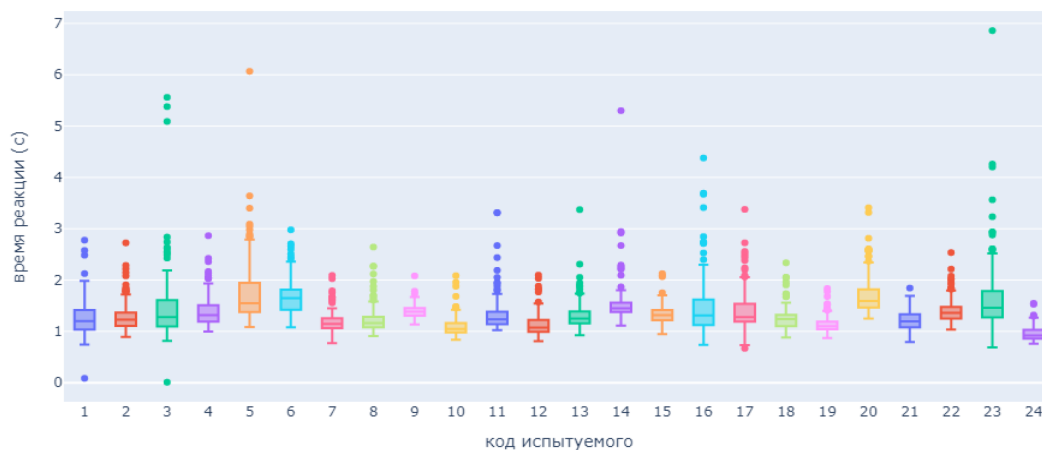


Рисунок 6: распределение времени реакции на псевдослова по испытуемым

Ошибки. Всего была сделана 101 ошибка на слова (21 испытуемый), в среднем испытуемые делали ошибки в 4.8 словах ($SD = 3.3$, $med = 5$, $mod = 1$ (4), $min = 1$, $max = 13$). Количество слов с ошибками — 59 (41%), максимальное число ошибок допущено в словах *вата*, *ведро* (7), *санки*, *пакет* (4), *пицца*, *краска*, *перо*, *этаж*, *точка*, *вагон*, *шорты* (3).

На псевдослова 23 испытуемых сделали 208 ошибок, в среднем 9 псевдослов с ошибками ($SD = 9.4$, $med = 5$, $mod = 3$ (4), $min = 1$, $max = 33$). Число псевдослов с ошибками — 98 (68%), максимальное число допущено в псевдослове *кулун* (10), *бодор* (8), *пленто*, *смилок* (7), *глека* (6).

Выбросы. Выбросы имеют место в 98 (68%) словах, всего 168; и в 104 (72.2%) псевдословах, всего 165, от 1 до 4 на испытуемого. Слова с максимальным числом выбросов: *перо* (6) и *щетка*, *город*, *земля*, *кольцо* (4).

Сравнение времени реакции на слова и псевдослова. После удаления всех выбросов размер выборок слов составлял 3159, псевдослов — 3243 измерений. В обоих случаях распределение стандартизованных данных нельзя было считать близким к нормальному (по критерию Шапиро-Уилка $p\text{-value} \ll 0.001$). Оба непараметрических критерия однородности показали значимый сдвиг значений распределений времени реакции в выборке псевдослов по сравнению с выборкой слов: $D_n \ll 0$, $p\text{-value} = 1$ (H_0 принимается); $U = 6874521$, $p\text{-value} \ll 0.001$ (H_0 отклоняется) для нестандартизованных значений (в соответствии с гипотезами, определенными при анализе результатов эксперимента 1) и $D_n \ll 0$, $p\text{-value} > 0.9999$ (H_0 принимается); $U = 7268319$, $p\text{-value} \ll 0.001$ (H_0 отклоняется) для значений, стандартизованных по испытуемому. Гистограммы плотности и графики эмпирической функции распределений нестандартизованных значений времени реакции приведены на рис. 7 и 8 соответственно.

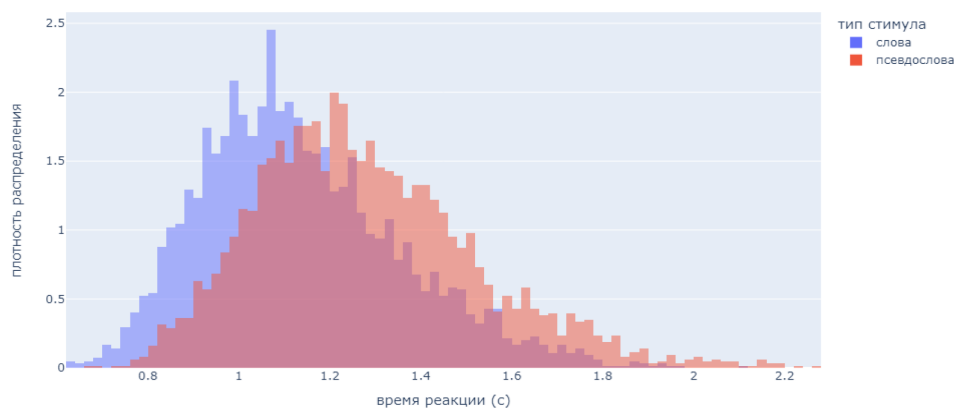


Рисунок 7: гистограммы плотности распределения времени реакции на слова (синий) и псевдослова (красный)

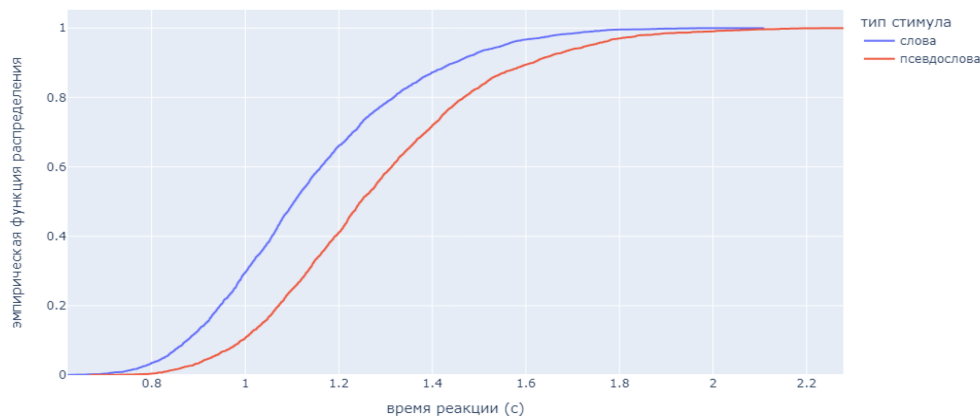


Рисунок 8: графики эмпирических функций распределения времени реакции на слова (синий) и псевдослова (красный)

Таким образом, как и в случае ЗМ, в СМ среднее время реакции на псевдослова значительно превышает среднее время реакции на слова. Закономерность с бóльшим числом ошибок в псевдословах также сохраняется, причем разница становится ощутимее: ошибок на псевдословах в среднем почти в два раза больше.

4 Сравнение двух модальностей. Общее обсуждение результатов

В разделах 2 и 3 мы сравнили между собой выборки слов и псевдослов и выявили, что распределение времени реакции на псевдослова смещено в большую сторону относительно распределения времени реакции на слова. В этом разделе мы покажем, что распределения времени реакции по словам и псевдословам также различаются и между модальностями.

В табл. 1 приводится информация о центральных значениях для двух условий в ЗМ и СМ, на рис. 9-10 показаны соответствующие гистограммы плотности распределения, а на рис. 11-12 — эмпирические функции распределения.

	ЗМ		СМ	
	среднее	медиана	среднее	медиана
слова	0.583	0.565	1.136	1.104
псевдослова	0.648	0.624	1.278	1.247

Таблица 1: центральные значения распределений в двух экспериментах

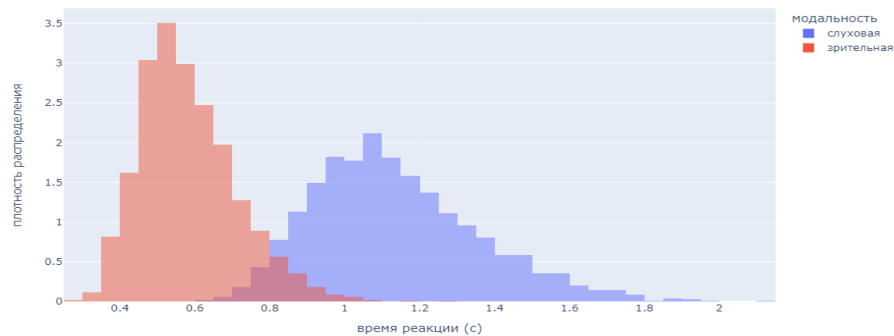


Рисунок 9: гистограммы плотности распределения времени реакции на слова в ЗМ (красный) и СМ (синий)

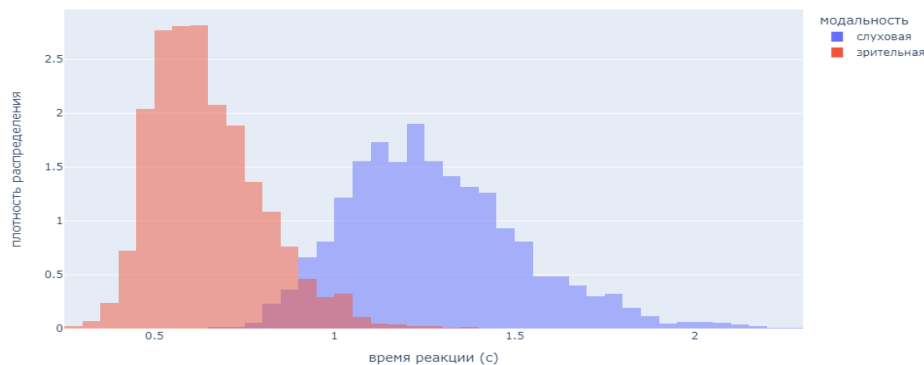


Рисунок 10: гистограммы плотности распределения времени реакции на псевдослова в ЗМ (красный) и СМ (синий)

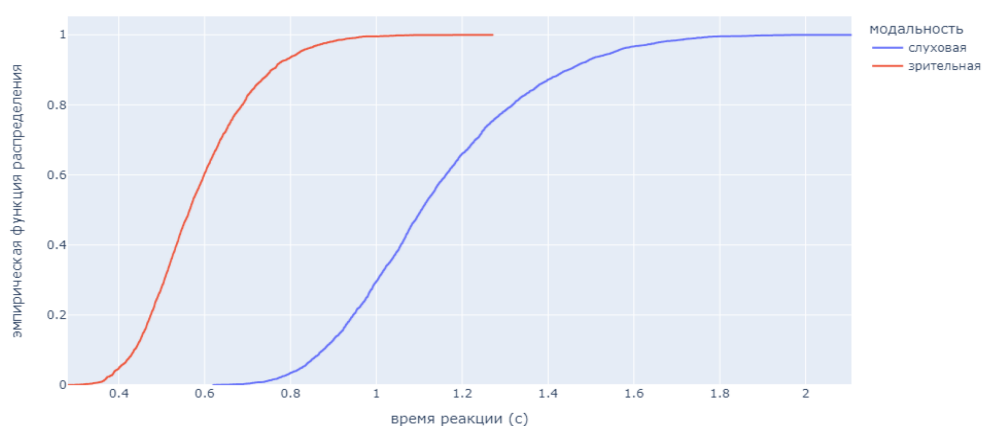


Рисунок 11: графики эмпирических функций распределения времени реакции на слова в ЗМ (красный) и СМ (синий)

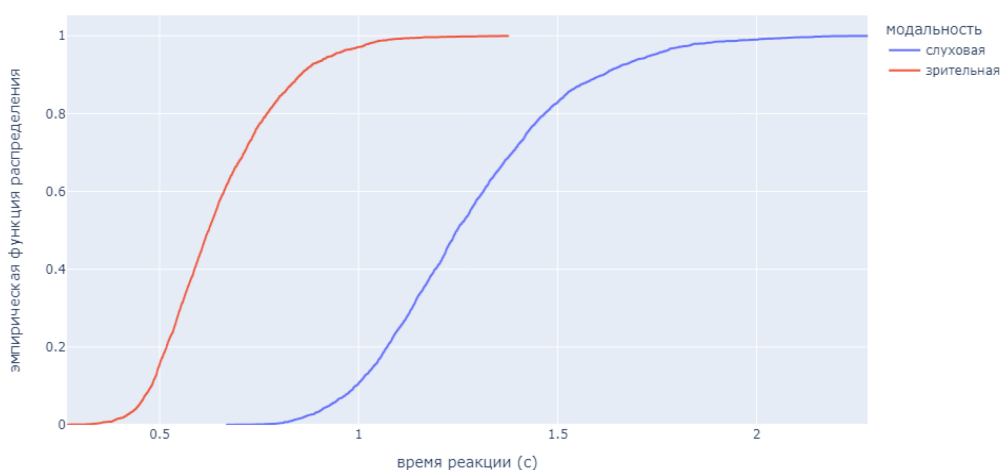


Рисунок 12: графики эмпирических функций распределения времени реакции на псевдослова в ЗМ (красный) и СМ (синий)

Время реакции в данных эксперимента в СМ сконцентрировано вокруг значения >1 и с большей концентрацией значений времени реакции в направлении их роста.

Сравнение выборок значений времени реакции однозначно указывает на неоднородность и значимость сдвига распределения в СМ (слова: $D_n \ll 0$, $p\text{-value} = 1$; $U = 9296450$, $p\text{-value} \ll 0.001$; псевдослова: $D_n \ll 0$, $p\text{-value} = 1$; $U = 8794094$, $p\text{-value} \ll 0.001$).

Чтобы сказать, насколько сложность условий в разных модальностях сопоставима, нужно оценить, насколько одинаково упорядочиваются стимулы по среднему времени реакции на них. Чтобы среднее значение отражало также и упорядочивание слов по сложности для каждого испытуемого, мы рассчитали средние значения времени реакции, стандартизованного по испытуемому, для всех слов и псевдослов. Полученные средние значения мы сравнили с помощью рангового критерия Уилкоксона. Для выборок слов в двух модальностях разница оказалась значима ($T = 3763$, $p\text{-value} = 0.004$), но не значимой для псевдослов ($T = 5130$, $p\text{-value} = 0.858$).

Кроме этого, мы оценили влияние на время реакции ряда признаков стимулов, таких как частотность, валентность [10], расстояние Левентштейна до ближайших слов (графическое и фонетическое) по [11], а также точки уникальности слова (графические и фонетические). Но, в отличие от более ранних работ, например, [9], нам не удалось выявить значимых корреляций (возможно, из-за небольшого размера наших выборок).

Таким образом, и в зрительной, и в слуховой модальности среднее время реакции на псевдослова значимо превышает среднее время реакции на слова. При этом само по себе среднее время реакции в СМ оказывается больше: поскольку слуховой анализ, в отличие от зрительного, происходит не параллельно, а последовательно, испытуемым приходилось прослушивать каждый звуковой стимул до конца, то есть на каждое (псевдо)слово в среднем тратилась по меньшей мере секунда, в то время как на среднее время восприятия зрительных стимулов никаких дополнительных ограничений наложено не было. Однако именно результаты в СМ характеризуются большим разбросом значений – возможно, это связано с тем, что слуховой стимул проигрывается только единожды, и принятие решения о его принадлежности к (псевдо)словам принимается уже после этого (и может, например, включать в себя вспоминание прослушанного слова), в то время как ЗМ характеризуется постоянным доступом к стимулу.

5 Заключение

В данной работе мы впервые провели два параллельных эксперимента на задачу лексического решения в зрительной и слуховой модальности с одним и тем же набором стимулов. Проанализировав полученные результаты, мы пришли к выводу, что большее распространение ЗМ при проведении подобных исследований оказывается не случайным. ЗМ удобнее сразу по нескольким параметрам, начиная от заметно более простого процесса подготовки стимулов и заканчивая постоянным доступом испытуемых к стимулам во время принятия решения, а также меньшим средним значением времени реакции. Однако выбор той или иной модальности влечет за собой и содержательные различия: так, в данном исследовании при сравнении списков слов и псевдослов, ранжированных по времени реакции, оказалось, что иерархии (упорядочивание по времени реакции) псевдослов в обеих модальностях сопоставимы, в то время как иерархии слов, напротив, значимо отличаются друг от друга. И хотя выявление факторов, влияющих на разное восприятие слов в разных модальностях, – предмет дальнейших исследований, принципиальная важность выбора модальности при работе с реальными словами налицо: обращение к слуховой модальности позволяет получить значимо иные результаты.

Результаты данной работы, на наш взгляд, имеют и несколько практических последствий, важных для будущих исследований. Сейчас мы остановимся на одном, актуальном для продолжения настоящей работы, имеющей отношение к разработке методов исследования слухо-речевых нарушений при расстройствах аутистического спектра (РАС). Как уже было отмечено во введении, люди с РАС, особенно дети, могут проходить тест на ЗЛР только в слуховой модальности. Более того, для подобных групп испытуемых важнейшую роль играет правильно составленный датасет. Прежде чем проводить экспериментальные исследования с детьми с РАС, необходимо тщательно протестировать стимульный материал на выборке здоровых взрослых людей, а затем провести экспериментальные исследования на выборке здоровых детей, проверив и скорректировав при необходимости стимульный материал. Именно ради возможности проведения в будущем таких крупномасштабных исследований необходимо развивать отдельные базы данных непосредственно для СМ, так как для подготовки исследований в СМ нельзя использовать данные, полученные в ЗМ – модальность имеет значение.

Благодарности

Исследование выполнено в рамках проекта РНФ №25-18-00739 «Низкоуровневые слухо-речевые нарушения при аутизме: мозговые механизмы, последствия для развития речевых функций, инновационные методы диагностики дефицита». Авторы выражают благодарность нашим испытуемым, принявшим участие в эксперименте, коллегам по проекту РНФ, а также анонимным рецензентам, высказавшим ряд важных замечаний.

Литература

- [1] Balota, D. A., Yap, M. J., Cortese, M. J., Hutchison, K. I., Kessler, B., Loftis, B. et al. The English Lexicon Project // *Behavior Research Methods*, 39. — 2007. — P. 445–459.
- [2] Ferrand, L., New, B., Brysbaert, M., Keuleers, E., Bonin, P., Méot, A. et al. The French Lexicon Project: Lexical decision data for 38,840 French words and 38,840 pseudowords // *Behavior Research Methods*, 42. — 2010. — P. 488–496.
- [3] Yap, M. J., Rickard Liow, S. J., Jalil, S. B., & Faizal, S. S. B. (2010). The Malay Lexicon Project: A database of lexical statistics for 9,592 words // *Behavior Research Methods*, 42. — 2010. — P. 992–1003.
- [4] Keuleers, E., Diependaele, K., & Brysbaert, M. Practice effects in large-scale visual word recognition studies: A lexical decision study on 14,000 Dutch mono- and disyllabic words and nonwords // *Frontiers in Language Sciences*, 1, 2010. — P. 174.
- [5] Tse, C.-S., Yap, M. J., Chan, Y.-L., Sze, W. P., Shaoul, C., & Lin, D. The Chinese Lexicon Project: A mega-study of lexical decision performance for 25,000+ traditional Chinese two-character compound words // *Behavior Research Methods*, 49. — 2016. — P. 1503–1519.
- [6] Dufau, S., Duñabeita, J. A., Moret-Tatay, C., McGonigal, A., Peeters, D., Alario, F. X. et al. Smart phone, smart science: How the use of smartphones can revolutionize research in cognitive science. *PLoS ONE*, 6(9), e24974. — 2011.
- [7] Rubenstein H., Garfield L., Millikan J. A. 1970. Homographic entries in the internal lexicon // *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 9. — 1970. — P. 487–494.
- [8] McCusker, L.X., Hillinger, M.L., & Bias, R.G. Phonological recording and reading // *Psychological Bulletin*, 89(2). — 1981. — P. 217–245.
- [9] Ferrand, L., Méot, A., Spinelli, E. et al. MEGALEX: A megastudy of visual and auditory word recognition // *Behavioral Research Methods*, 50. — 2018. — P. 1285–1307.
- [10] Sylvester, T., Liebig, J., & Jacobs, A. M. Neural correlates of affective contributions to lexical decisions in children and adults // *Scientific Reports*, 11(1). — 2021. — P. 945.
- [11] Yarkoni, T., Balota, D., & Yap, M. Moving beyond Coltheart's N: A new measure of orthographic similarity // *Psychonomic bulletin & review*, 15(5). — 2008. — P. 971–979.