

Дополнительные материалы к статье

**РОЛЬ ОРФОГРАФИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ, СЛОВАРНОГО ЗАПАСА И
ЧИТАТЕЛЬСКОГО ОПЫТА В ОРФОГРАФИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ ВО
ВРЕМЯ ЧТЕНИЯ: ДАННЫЕ СВЯЗАННЫХ С СОБЫТИЯМИ
ПОТЕНЦИАЛОВ**

© 2025 г. **Е. В. Ларионова***

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт Высшей Нервной Деятельности и Нейрофизиологии РАН, Москва,
Россия*

**e-mail: larionova.ekaterin@gmail.com*

Поступила в редакцию 06.05.2025 г.

После доработки 09.07.2025 г.

Принята к публикации 28.07.2025 г.

Чтобы исключить вероятность получения значимых различий за счет случайного попадания значительной части участников, чьи значения по исследуемым признакам были близки к средним, в две сравниваемые подгруппы в основном анализе (см. текст статьи), в каждом из экспериментов мы провели дополнительный дисперсионный анализ с выделением трех подгрупп участников (низкий, средний и высокий уровень показателя) и сравнили две крайние подгруппы между собой.

Эксперимент 1. В группу с высоким уровнем орфографических знаний вошли 9 человек, допустившие от 1.72% до 6.90% ошибок, среднее значение составило $5.17 \pm 2.28\%$ ошибок. В группу с низким уровнем знаний вошли 8 человек, допустившие от 13.79% до 31.03% ошибок, среднее значение составило $22.20 \pm 6.28\%$ ошибок (рис. 1).

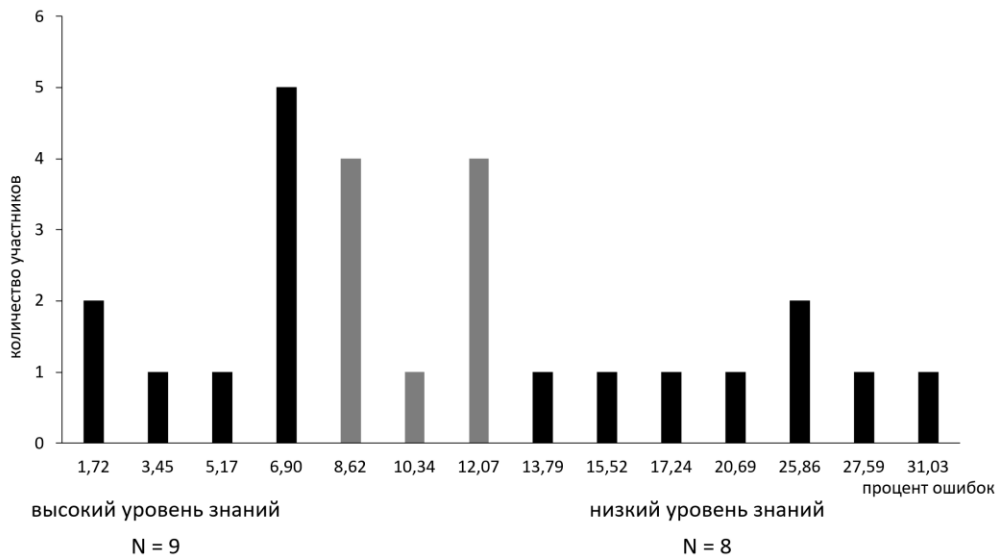


Рис. 1. Распределение всех участников по результатам орфографического теста: mean 12.20%, median 9.48%. Серым цветом показаны результаты близкие к средним значениям (N = 9), которые были исключены при проведении дополнительного анализа.

Fig.1. Distribution of participants based on the results of the spelling test: mean = 12.20%, median = 9.48%. Results close to the average values (N = 9), shown in gray, were excluded from the additional analysis.

Для компонента P200 (160–280 мс) было значимо взаимодействие факторов ОРФОГРАФИЯ × ГРУППА ЭЛЕКТРОДОВ: $F(2, 30) = 4.84, p = 0.01, \eta^2_p = 0.24$. Анализ в каждой группе электродов показал значимое взаимодействие ОРФОГРАФИЯ × ПОЛУШАРИЕ ($F(2, 30) = 7.38, p = 0.002, \eta^2_p = 0.33$) только в группе задних электродов. Апостериорный анализ показал, что в левой задней ($p = 0.1$) и в правой задней ($p = 0.1$) областях амплитуда компонента на уровне тенденции более положительная на слова, написанные правильно, по сравнению со словами, написанными с ошибками.

Кроме того, для компонента P200 (160–280 мс) были значимы взаимодействия факторов ОРФОГРАФИЯ × ГРУППА ЭЛЕКТРОДОВ × ЗНАНИЯ: $F(2, 30) = 4.96, p = 0.01, \eta^2_p = 0.25$ и ОРФОГРАФИЯ × ГРУППА ЭЛЕКТРОДОВ × ПОЛУШАРИЕ × ЗНАНИЯ: $F(4, 60) = 3.28, p = 0.02, \eta^2_p = 0.18$, поэтому мы провели дисперсионный анализ в каждой группе участников. В группе участников с низким процентом ошибок наблюдались значимые взаимодействия факторов: ОРФОГРАФИЯ × ГРУППА ЭЛЕКТРОДОВ: $F(2, 16) = 11.10, p = 0.0009, \eta^2_p = 0.58$ и ОРФОГРАФИЯ × ГРУППА ЭЛЕКТРОДОВ × ПОЛУШАРИЕ: $F(4, 32) = 3.32, p = 0.02, \eta^2_p = 0.29$. Апостериорный анализ показал, что в левой задней ($p = 0.0005$) и в правой задней ($p = 0.02$) областях амплитуда компонента более положительная на слова, написанные правильно, по сравнению со словами, написанными с ошибками. Анализ в каждом положении электрода

показал значимое взаимодействие ОРФОГРАФИЯ × ПОЛУШАРИЕ ($F(2, 16) = 5.28, p = 0.02, \eta^2_p = 0.40$) только в группе задних электродов. Апостериорный анализ показал, что в левой задней ($p = 0.0003$) и правой задней ($p = 0.02$) областях амплитуда компонента более положительная на слова, написанные правильно, по сравнению со словами, написанными с ошибками. В группе участников с высоким процентом ошибок было значимо взаимодействие ОРФОГРАФИЯ × ПОЛУШАРИЕ ($F(2, 14) = 5.81, p = 0.01, \eta^2_p = 0.45$), однако дальнейший анализ в каждом полушарии не выявил значимых эффектов и взаимодействий.

Для компонента N400 (300–500 мс) было значимо взаимодействие факторов ОРФОГРАФИЯ × ГРУППА ЭЛЕКТРОДОВ: $F(2, 30) = 3.83, p = 0.03, \eta^2_p = 0.20$. Анализ в каждой группе электродов показал близкий к значимости эффект ОРФОГРАФИЯ ($F(1, 15) = 4.36, p = 0.05, \eta^2_p = 0.23$) только в группе задних электродов: амплитуда компонента N400 была более отрицательная на слова, написанные с ошибками, по сравнению со словами, написанными правильно.

Кроме того, для компонента N400 (300–500 мс) было значимо взаимодействие факторов ОРФОГРАФИЯ × ГРУППА ЭЛЕКТРОДОВ × ЗНАНИЯ: $F(2, 30) = 4.25, p = 0.02, \eta^2_p = 0.22$, поэтому мы провели дисперсионный анализ в каждой группе участников. В группе участников с низким процентом ошибок наблюдались значимые взаимодействия факторов: ОРФОГРАФИЯ × ГРУППА ЭЛЕКТРОДОВ: $F(2, 16) = 9.29, p = 0.002, \eta^2_p = 0.54$. Анализ в каждой группе электродов показал значимый эффект ОРФОГРАФИЯ ($F(1, 8) = 9.23, p = 0.02, \eta^2_p = 0.54$) только в группе задних электродов: амплитуда компонента N400 была более отрицательная на слова, написанные с ошибками, по сравнению со словами, написанными правильно. В группе участников с высоким процентом ошибок значимых эффектов обнаружено не было.

Для компонента P600 (500–700 мс) было значимо взаимодействие факторов ОРФОГРАФИЯ × ГРУППА ЭЛЕКТРОДОВ: $F(2, 30) = 3.40, p = 0.04, \eta^2_p = 0.18$. Анализ в каждой группе электродов показал тенденцию к значимости эффекта ОРФОГРАФИЯ ($F(1, 15) = 3.01, p = 0.09$) только в группе передних электродов: амплитуда компонента P600 была больше на слова, написанные с ошибками, по сравнению со словами, написанными правильно.

Кроме того, для компонента P600 (500–700 мс) было близким к значимости взаимодействие факторов ОРФОГРАФИЯ × ГРУППА ЭЛЕКТРОДОВ × ЗНАНИЯ: $F(2, 30) = 3.14, p = 0.06, \eta^2_p = 0.17$, поэтому мы провели дисперсионный анализ в каждой группе участников. В группе участников с низким процентом ошибок наблюдались значимые взаимодействия факторов: ОРФОГРАФИЯ × ГРУППА ЭЛЕКТРОДОВ: $F(2, 16) = 6.03, p = 0.01, \eta^2_p = 0.43$. Анализ в каждом положении электрода не выявил значимых эффектов. В группе участников с высоким процентом ошибок значимых эффектов обнаружено не было.

Эксперимент 2. В группу с низким словарным запасом вошли 9 человек, словарный запас которых составил от 62000 до 76000 слов, среднее значение составило 70667 ± 4330 слов. В группу с высоким словарным запасом вошли 8 человек, словарный запас которых составил от 88000 до 107000 слов, среднее значение составило 91875 ± 6379 слов (рис. 2).

В группу с небольшим читательским опытом вошли 9 человек, которые набрали в тесте на распознавание имен авторов от 2 до 14 баллов, среднее значение составило 10 ± 4.5 баллов. В группу с большим читательским опытом вошли 8 человек, которые набрали в тесте на распознавание имен авторов от 27 до 54 баллов, среднее значение составило 38 ± 10 баллов (рис. 3).

Так как участники, чьи значения словарного запаса и баллы по тесту на распознавание авторов были близки к средним показателям, пересекались только частично в отличие от основного анализа, приведенного в тексте статьи (когда в дисперсионный анализ были включены сразу два групповых фактора), выполнялись два дисперсионных анализа: в первом в качестве группового фактора использовали результаты теста на словарный запас (ЗАПАС), во втором – результаты теста на распознавание имен авторов, позволяющего оценить читательский опыт (ОПЫТ).

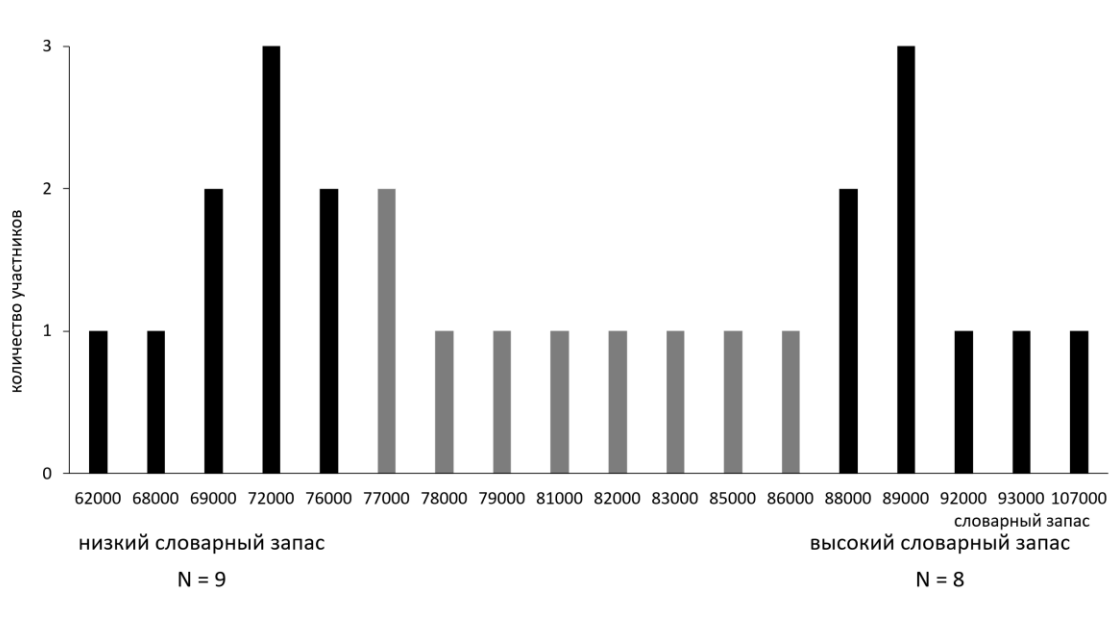


Рис. 2. Распределение всех участников по результатам теста на словарный запас: mean 80730, median 80000. Серым цветом показаны результаты близкие к средним значениям (N = 9), которые были исключены при проведении дополнительного анализа.

Fig. 2. Distribution of participants based on the results of vocabulary test: mean = 80730, median = 80000. Results close to the average values (N = 9), shown in gray, were excluded from the additional analysis.

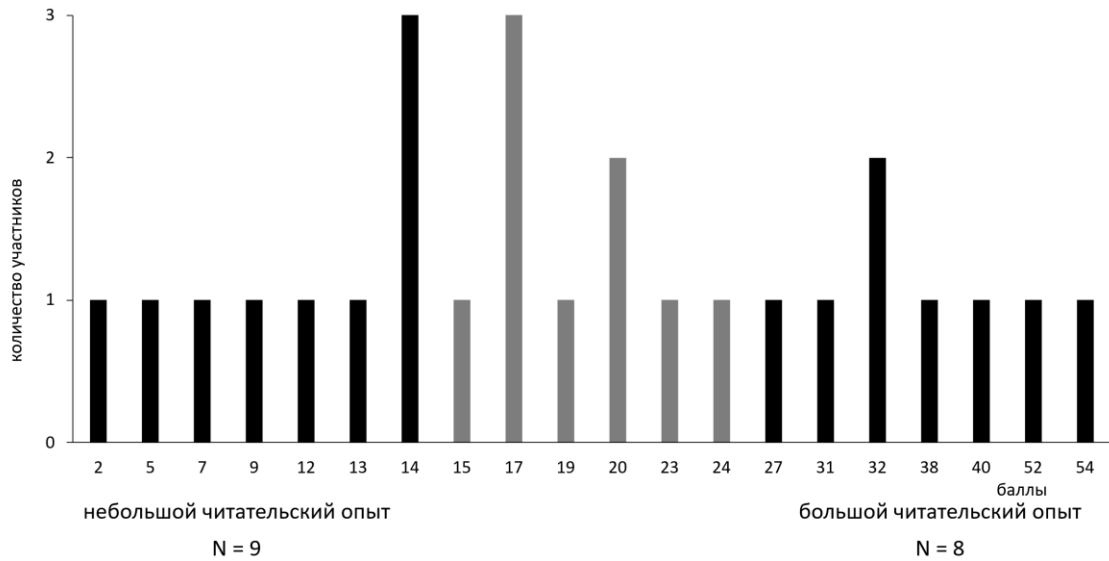


Рис. 3. Распределение всех участников по результатам теста на распознавание имен авторов: mean 21.84, median 18. Серым цветом показаны результаты близкие к средним значениям ($N = 9$), которые были исключены при проведении дополнительного анализа.

Fig. 3. Distribution of participants based on the results of Author Recognition Test: mean = 21.84, median = 18. Results close to the average values ($N = 9$), shown in gray, were excluded from the additional analysis.

Результаты анализа с фактором ЗАПАС. Для компонента P200 (210–290 мс) наблюдалась тенденция взаимодействия факторов ОРФОГРАФИЯ \times ЗАПАС $F(1, 15) = 2.93, p = 0.1, \eta_p^2 = 0.16$, поэтому мы провели дисперсионный анализ в каждой группе участников. В группе с высоким словарным запасом было значимо взаимодействие факторов ОРФОГРАФИЯ \times ГРУППА ЭЛЕКТРОДОВ $F(2, 14) = 5.40, p = 0.02, \eta_p^2 = 0.44$. Анализ в каждом положении электрода показал тенденцию к значимости фактора ОРФОГРАФИЯ в группе задних электродов ($F(1, 7) = 2.42, p = 0.1, \eta_p^2 = 0.26$): амплитуда компонента P200 была более положительная на слова, написанные правильно, по сравнению со словами, написанными с ошибками. В группе с низким словарным запасом наблюдалась тенденция к значимости взаимодействия ОРФОГРАФИЯ \times ПОЛУШАРИЕ ($F(2, 16) = 3.11, p = 0.07, \eta_p^2 = 0.28$). Анализ в каждой полушарии показал значимый эффект ОРФОГРАФИЯ $F(1, 8) = 10.81, p = 0.01, \eta_p^2 = 0.57$ в левом полушарии: амплитуда компонента P200 была более положительная на слова, написанными с ошибками, по сравнению со словами, написанными правильно.

Результаты анализа с фактором ОПЫТ. Для компонента P200 (210–290 мс) значимых эффектов и взаимодействий обнаружено не было.

Результаты анализа с фактором ЗАПАС. Для компонента N400 (300–500 мс) было значимо взаимодействие факторов ОРФОГРАФИЯ \times ГРУППА ЭЛЕКТРОДОВ \times ПОЛУШАРИЕ $F(4, 60) = 3.04, p = 0.02, \eta_p^2 = 0.17$. Апостериорный анализ показал тенденцию к значимости в

левой задней области ($p = 0.07$): амплитуда компонента N400 была более отрицательная на слова, написанные с ошибками, по сравнению со словами, написанными правильно.

Кроме того, для компонента N400 (300–500 мс) имелась тенденция в значимости взаимодействия ОРФОГРАФИЯ \times ГРУППА ЭЛЕКТРОДОВ \times ЗАПАС $F(2, 30) = 2.53, p = 0.09, \eta^2_p = 0.14$, поэтому мы провели дисперсионный анализ в каждой группе участников, однако значимых эффектов или взаимодействий ни в одной из групп не наблюдалось.

Результаты анализа с фактором ОПЫТ. Для компонента N400 (300–500 мс) было значимо взаимодействие факторов ОРФОГРАФИЯ \times ГРУППА ЭЛЕКТРОДОВ \times ПОЛУШАРИЕ $F(4, 60) = 2.92, p = 0.03, \eta^2_p = 0.16$. Апостериорный анализ показал, что в средней передней ($p = 0.01$), левой центральной ($p = 0.0003$), центральной ($p = 0.00002$) левой задней ($p < 0.00001$), средней задней ($p = 0.001$) и правой задней ($p = 0.01$) областях амплитуда компонента N400 была более отрицательная на слова, написанные с ошибками, по сравнению со словами, написанными правильно.

Кроме того, для компонента N400 (300–500 мс) имелась тенденция к значимости взаимодействия ОРФОГРАФИЯ \times ГРУППА ЭЛЕКТРОДОВ \times ПОЛУШАРИЕ \times ОПЫТ $F(4, 60) = 2.09, p = 0.09, \eta^2_p = 0.12$, поэтому мы провели дисперсионный анализ в каждой группе участников. В группе с большим читательским опытом имелась тенденция к значимости взаимодействия ОРФОГРАФИЯ \times ГРУППА ЭЛЕКТРОДОВ \times ПОЛУШАРИЕ $F(2, 28) = 2.21, p = 0.09, \eta^2_p = 0.24$. Апостериорный анализ показал, что в правой центральной ($p = 0.006$), левой задней ($p = 0.000003$) и задней центральной ($p = 0.003$) областях амплитуда компонента N400 была более отрицательная на слова, написанные с ошибками, по сравнению со словами, написанными правильно. В группе с меньшим читательским опытом было значимо взаимодействие ОРФОГРАФИЯ \times ГРУППА ЭЛЕКТРОДОВ \times ПОЛУШАРИЕ $F(4, 32) = 2.85, p = 0.04, \eta^2_p = 0.26$. Апостериорный анализ показал, что в средней передней ($p = 0.008$) и центральной ($p = 0.0005$) областях амплитуда компонента N400 была более отрицательная на слова, написанные с ошибками, по сравнению со словами, написанными правильно.

Результаты анализа с фактором ЗАПАС. Для компонента R600 (500–700 мс) значимых эффектов и взаимодействий обнаружено не было.

Результаты анализа с фактором ОПЫТ. Для компонента R600 (500–700 мс) было обнаружено значимое взаимодействие ОРФОГРАФИЯ \times ГРУППА ЭЛЕКТРОДОВ \times ПОЛУШАРИЕ \times ОПЫТ $F(4, 60) = 4.41, p = 0.003, \eta^2_p = 0.23$, поэтому мы провели дисперсионный анализ в каждой группе участников. В группе с большим читательским опытом было значимо взаимодействие ОРФОГРАФИЯ \times ГРУППА ЭЛЕКТРОДОВ \times ПОЛУШАРИЕ $F(4, 28) = 3.96, p = 0.01, \eta^2_p = 0.36$. Апостериорный анализ показал, что в левой передней области ($p = 0.004$) амплитуда компонента R600 была больше на слова, написанные с ошибками, по

сравнению со словами, написанными правильно. В группе с меньшим читательским опытом значимых эффектов не наблюдалось.

Таким образом, результаты дополнительного анализа в целом подтверждают результаты основного анализа (см. текст статьи): во всех случаях, за исключением амплитуды Р600 во втором эксперименте, эффекты оказались аналогичными, а в ряде случаев наблюдались тенденции к значимости, что объясняется меньшей численностью выборки по сравнению с основным анализом. Основной анализ проводился на расширенной выборке, в которой различия достигли уровня статистической значимости.