

**Методическое руководство
к батарее тестов для оценки навыков фонологической обработки
ЗАРЯ (Звуковой Анализ Русского Языка)**

Дорофеева С. В., Драгой О. В.

Оглавление

Введение	3
Структура батареи ЗАРЯ и ее использование	6
Инструкции по проведению обследования с помощью батареи тестов ЗАРЯ.....	9
Материалы теста	12
1. Дискриминация фонем.....	12
1.1 Описание	12
1.2 Инструкция	12
1.3 Пробы	13
1.4 Оценка ответов	14
2. Лексическое решение.....	15
2.1 Описание	15
2.2 Инструкция	15
2.3 Пробы	16
2.4 Оценка ответов	16
3. Повторение псевдослов	17
3.1 Описание	17
3.2 Инструкция	17
3.3 Пробы	18
3.4 Оценка ответов	18
4. Наличие звука в слове	19
4.1 Описание	19
4.2 Инструкция	19
4.3 Пробы	20
4.4 Оценка ответов	20
5. Первый звук в слове.....	21
5.1 Описание	21
5.2 Инструкция	21
5.3 Пробы	22
5.4 Оценка ответов	22
6. Количество звуков в слове	23
6.1 Описание	23
6.2 Инструкция	23
6.3 Пробы	24
6.4 Оценка ответов	24
7. Замена звука в псевдослове.....	26
7.1 Описание	26
7.2 Инструкция	26
7.3 Пробы	27
7.4 Оценка ответов	27
Стандартизация теста.....	29

Нормативные данные и интерпретация результатов.....	30
Надёжность теста	33
Оценка надёжности.....	33
Ретестовая надёжность	33
Межэкспертная надёжность.....	34
Благодарности	35
Список литературы.....	36
Приложения	38
Приложение 1. Стимульный материал теста «Дискриминация фонем»	38
Приложение 2. Стимульный материал теста «Лексическое решение»	40
Приложение 3. Стимульный материал теста «Повторение псевдослов».....	42
Приложение 4. Стимульный материал теста «Наличие звука в слове».....	44
Приложение 5. Стимульный материал теста «Первый звук в слове»	47
Приложение 6. Стимульный материал теста «Количество звуков в слове».....	50
Приложение 7. Стимульный материал теста «Замена звука в псевдослове».....	51

Введение

Фонематический уровень является базовым и необходимым для освоения как устной, так и письменной речи. Успешное освоение языка подразумевает использование смыслоразличительной функции фонем, а также способность различать акустические признаки по значимости, выделять значимые фрагменты в потоке речи. Трудности с обработкой фонематической информации могут возникать на разных этапах освоения языка и затрагивать различные аспекты. Так, может быть нарушена способность точно воспринимать или воспроизводить отдельные фонемы родного языка, различать фонемы в потоке речи, удерживать в рабочей памяти последовательности единиц звучащей речи, извлекать из долговременной памяти информацию о фонемах и их акустических признаках, производить фонематический анализ и операции различного уровня сложности с фонемами.

Грубые нарушения фонологической обработки могут приводить к серьезной задержке речевого развития и редко остаются без внимания, однако даже менее серьезные нарушения фонологической обработки могут приводить к стойким трудностям с освоением письменной речи, таким как дислексия и дисграфия. Дислексия – избирательная неспособность овладения навыками чтения при сохранных интеллекте, зрении, слухе и устной речи – относится к наиболее распространенным трудностям обучения, от которой в России страдают около 10% детей (Лалаева 2002). Наряду со множеством лингвистических причин дислексии (чтение – сложный когнитивный процесс, к его нарушению могут привести трудности реализации разнообразных психических функций), гипотеза о фонологическом дефиците является центральной в современной мировой научной дискуссии о дислексии (Berninger et al. 1987; Del Campo et al. 2015; Hogan et al. 2005; Ramus et al. 2013; Wagner, Torgesen 1987). Для успешной реализации процесса чтения необходимо формирование устойчивых ассоциативных связей графем (букв) с фонемами (смыслоразличительными единицами языка) и артикулемами (артикуляционными позами соответствующих звуков речи). При недостаточном развитии фонематических представлений и/или навыков фонематического анализа задача перевода последовательности графических символов в звуковую последовательность (чтение) становится трудновыполнимой. Оценка навыков фонематической обработки и своевременное выявление нарушений особенно актуальны у детей в старшем дошкольном и младшем школьном возрасте, так как эти навыки чрезвычайно важны для освоения чтения и для понимания как устной, так и письменной речи.

Оценка навыков фонологической обработки и диагностика соответствующих нарушений в случае их наличия в мировой практике производится с использованием

стандартизированных батарей фонологических тестов. Среди наиболее распространенных можно перечислить такие батареи, разработанные для английского языка, как Comprehensive Test of Phonological Processing (Wagner et al., 2013), Tests for Auditory Processing Disorders (Keith, 2009), Khan-Lewis Phonological Analysis (KLPA-2) (Khan & Lewis, 1986). Современные исследователи активно разрабатывают фонологические тесты для других европейских языков. Так, например, был создан тест для французского языка (Bérubé, Bernhardt & Stemberger, 2015), фонологические субтесты включены в скрининговую батарею тестов для шведского языка (Lavesson, Lövdén, & Hansson, 2018).

Для русского языка, несмотря на наличие отдельных тестов (Ахутина и др. 2016, Семенович 2008), комплексного диагностического инструментария (аналогичного, например, англоязычному – Wagner et al. 2013) для выявления профиля фонологической обработки у детей ранее не существовало. Мы впервые разработали такой инструментарий (получивший название ЗАРЯ – Звуковой Анализ Русского Языка, английская версия названия нашего теста – RuToPP, Russian Test of Phonological Processing) и стандартизировали его, то есть собрали нормативные данные в большой группе типично развивающихся детей, являющихся носителями русского языка.

При создании батареи тестов был учтен опыт проведения диагностического обследования в рамках отечественной нейропсихологической школы (Ахутина и др. 2016), опыт разработки стандартизированных тестов для оценки речи при афазии (Ivanova et al. 2016), а также проанализирован материал зарубежных стандартизированных тестов: Comprehensive Test of Phonological Processing Second Edition (Wagner et al. 2013), Tests for Auditory Processing Disorders (Keith 2009). При подборе стимульного материала был учтен целый ряд психолингвистических параметров, таких как возраст усвоения слов, их частотность, длина и слоговая структура, артикуляторная сложность и т.д. Релевантные психолингвистические параметры были взяты из общедоступных баз стимулов (Akinina et al. 2015, Акинина и др. 2014). При выборе типов заданий был учтён опыт логопедов и коррекционных педагогов (Волкова, Шаховская, 1998; Лалаева, Бенедиктова, 2010), в том числе наблюдения о типах ошибок, характерных для детей с трудностями обучения и дислексией.

В данном руководстве мы приводим описание структуры теста, рекомендации по его использованию, основные материалы теста (в Приложениях приведены стимулы с их параметрами для каждого из семи тестов), порядок предъявления проб, данные о надёжности тестов, нормативные данные (доступные на момент публикации данного руководства, уровни отсечки могут быть пересмотрены после пополнения базы нормативных данных), рекомендации по оценке и интерпретации результатов.

Структура батареи ЗАРЯ и ее использование

Батарея тестов ЗАРЯ включает в себя семь фонологических тестов различных уровней сложности (первоначальный вариант батареи включал большее количество тестов, однако после пилотного исследования и анализа результатов в батарее были оставлены семь). Уровень сложности при этом оценивается как количество вовлеченных речевых процессов, необходимых для успешного выполнения задания. Мы учитывали следующие процессы при оценке уровня сложности теста: *восприятие речи* (распознавание фонем), *лексический доступ* (необходим для всех стимулов, являющихся словами), *слухоречевая рабочая память*, *фонематический анализ*, *операции с последовательностями фонем*, *порождение речи* (включая артикуляцию).

Набор тестов батареи ЗАРЯ позволяет, с одной стороны, оценить уровень сложности, на котором происходит нарушение в случае фонологического дефицита, а, с другой стороны, позволяет определить тип нарушения (фонологическое восприятие / анализ), а также оценить влияние модальности (понимание речи / порождение речи). Информация о тестах представлена в *Таблице 1*.

Во всех семи тестах фонологической батареи ЗАРЯ используются стимулы, предъявляемые на слух. Это сделано специально, чтобы исключить влияние навыков зрительной обработки, которое неизбежно сказывается на результатах тестов при использовании визуальных стимулов (например, в таких заданиях, как называние предметов, изображенных на рисунках, быстрое называние цифр или букв и т.п.). Стимулы предварительно были озвучены и записаны в студии звукозаписи профессиональным диктором, носителем русского языка. Записи сохранены в виде аудиофайлов, которые интегрированы в программную оболочку батареи ЗАРЯ.

Фонологическая батарея ЗАРЯ является автоматизированным приложением для планшета системы Android и использует разработанную в Центре языка и мозга НИУ ВШЭ оболочку AutoRAT. Во всех тестах на понимание («Дискриминация фонем», «Лексическое решение», «Наличие звука в слове») происходит автоматическая фиксация ответа и времени реакции (времени с момента начала предъявления стимула до момента нажатия испытуемым кнопки с выбором ответа («Да» или «Нет»), в миллисекундах). После прохождения любого из тестов на понимание можно посмотреть автоматически подсчитанные результаты (процент правильных ответов и среднее время реакции). Во всех тестах на порождение («Повторение псевдослов», «Первый звук в слове», «Количество звуков в слове», «Замена звука в псевдослове») автоматически производится аудиозапись озвученной диктором пробы и того, что отвечает испытуемый. Для оценки правильности ответа эксперт (специалист, проводящий тестирование) после завершения теста может

прослушать аудиозапись ответа на том же планшете, на котором проводится тестирование, и произвести разметку правильности. Сразу после разметки правильности ответов в приложении становится доступен просмотр автоматически подсчитанных результатов теста (процент правильных ответов).

Тест «Дискриминация фонем» содержит 42 стимула (пары псевдослов, каждое из псевдослов состоит из 3 фонем, в половине пар псевдослова различаются одним звуком). Остальные тесты содержат по 24 стимула, стимулы в каждом из этих тестов были сбалансированы по количеству слогов. В тех субтестах, где это было релевантно, стимулы также были сбалансированы по количеству звуков, количеству артикуляторных переключений, частотности слов, типу замены (с помощью которой псевдослова были образованы из существующих слов), месту целевого звука в слове или псевдослове.

Таблица 1. Информация о фонологических тестах батареи ЗАРЯ

Название теста (количество вовлеченных процессов)	Задание	Вовлеченные речевые процессы
Дискриминация фонем (2)	Ребёнок слышит пары псевдослов и должен ответить, одинаковые они или разные, нажимая кнопку «Да» или «Нет»	1 – восприятие речи (распознавание фонем), 2 – слухоречевая рабочая память
Лексическое решение (2)	Ребёнок слышит стимул и должен ответить, является ли он словом, нажимая кнопку «Да» или «Нет»	1 – восприятие речи (распознавание фонем), 2 – лексический доступ
Повторение псевдослов (3)	Ребенок слышит псевдослово и должен повторить его вслух. Все стимулы произведены из существующих слов русского языка путем замены, добавления, удаления одной фонемы или перестановки двух соседних фонем	1 – восприятие речи (распознавание фонем), 2 – слухоречевая рабочая память, 3 – порождение речи (включая артикуляцию)
Наличие звука в слове (4)	Ребёнок слышит звук, а за ним слово. Нажимая кнопку «Да» или «Нет», он должен ответить, присутствует ли предъявленный звук в данном слове	1 – восприятие речи (различение фонем), 2 – лексический доступ, 3 – слухоречевая рабочая память, 4 – фонематический анализ
Первый звук в слове (4)	Ребёнок слышит слово и должен произнести вслух его первый звук	1 – восприятие речи (распознавание фонем), 2 – лексический доступ, 3 – фонематический анализ, 4 – порождение речи (включая артикуляцию)

Количество звуков в слове (5)	Ребёнок слышит слово и должен сказать вслух, сколько в нем звуков	1 – восприятие речи (распознавание фонем), 2 – лексический доступ, 3 – слухоречевая рабочая память, 4 – фонематический анализ, 5 – порождение речи (включая артикуляцию)
Замена звука в псевдослове (5)	Ребёнок слышит инструкцию (например: «Замени звук [в] на [в'] ... «мимива»), и должен заменить определённый звук другим заданным звуком в озвученном диктором псевдослове и произнести ответ вслух (в данном примере – ответить «мимивя»)	1 – восприятие речи (распознавание фонем), 2 – слухоречевая рабочая память, 3 – фонематический анализ, 4 – операции с последовательностями фонем, 5 – порождение речи (включая артикуляцию)

Инструкции по проведению обследования с помощью батареи тестов ЗАРЯ

Батарея тестов ЗАРЯ реализована в виде приложения для планшета на системе Android и использует программную оболочку AutoRAT. При запуске приложения в левой панели отображается список участников (испытуемых), в правой – список тестов. Если приложение запустили впервые, список участников пуст, добавить информацию о новом участнике можно, нажав на знак «+» в правом нижнем углу панели участников. В карточку участника необходимо внести уникальный идентификатор (ID) и дату рождения, также предусмотрены поля, в которых при необходимости можно внести дополнительную информацию об участнике: фамилию, имя и отчество участника, уровень образования, пол, дату заболевания, группу, название исследования, клинический диагноз, нейropsychологический диагноз, очаг поражения и комментарии. При нажатии на кнопку «Сохранить» вся введенная информация об участнике сохраняется и доступна для просмотра, а информация, внесенная в дополнительные поля, доступна для редактирования.

После заполнения карточки нового участника для него становится доступно прохождение тестов. Для запуска любого из тестов нужно нажать кнопку «Начать» напротив названия нужного теста в панели со списком тестов. Если тест данным участником был уже пройден хотя бы один раз, вместо кнопки «Начать» в панели напротив теста появляется кнопка «Заново». Кроме названий тестов и кнопок запуска тестов в данной панели также отображается, сколько раз каждый из тестов был пройден данным участником.

Для каждого из тестов подготовлена текстовая инструкция (подробнее см. раздел «Материалы теста»), которая предьявляется на экране при запуске теста. Проводящему тест специалисту следует показать инструкцию тому, кто проходит тестирование, и прочитать инструкцию вслух, давая возможность испытуемому воспринимать инструкцию и в виде текста, и на слух – для лучшего понимания задания. Каждая инструкция заканчивается фразой «Давай потренируемся». Прочитав эту фразу, проводящему тестирование следует коснуться на экране кнопки «Дальше», после чего начинается предьявление тренировочных проб.

В каждом из семи тестов батареи ЗАРЯ есть по 3 тренировочных пробы. Ответы в этих пробах не учитываются при подсчете процента правильных ответов за тест. Они используются для того, чтобы убедиться, что испытуемый верно понял задание. Во время проведения тренировочных проб возможен повтор пробы (для этого нужно нажать знак повтора с обратной стрелкой в правом верхнем углу экрана), можно давать дополнительные пояснения, если это потребуется, можно отвечать на вопросы испытуемого, если они

возникнут. Тренировочные пробы в тестах на понимание не переключаются автоматически (это сделано, чтобы была возможность дать участнику все необходимые пояснения в комфортном темпе). Для переключения и запуска следующей пробы нужно нажать стрелку «вперед» в правом верхнем углу экрана.

После завершения третьей тренировочной пробы на экране появляется надпись «Начинаем» и кнопка «Дальше» в правом нижнем углу экрана. На этом этапе нужно спросить у испытуемого, понятно ли задание. Если нет – попробовать еще раз объяснить его на примере тренировочных проб. Если понятно – перейти к выполнению основных проб, нажав на кнопку «Дальше» в правом нижнем углу экрана. Во время основных проб проводящему тест не стоит никак комментировать выполнение заданий, возможны только краткие подбадривающие комментарии (например, «продолжай», «хорошо»). По возможности проводящему тестирование стоит во время исполнения проб молчать, давая испытуемому возможность внимательно слушать аудиозаписи стимулов.

Каждая проба в каждом тесте предъявляется только один раз. Возможность повтора проб в тестах на порождение оболочка предоставляет, однако использовать ее не рекомендуется. Тест рассчитан на однократное предъявление каждой пробы, и при таком использовании автоматический подсчет процентов правильных ответов в каждом тесте происходит верно. Возможность повтора пробы оставлена на случай тестирования детей с тяжелыми нарушениями, а также на случай, если ребенок очень просит повторить один из стимулов и очень расстраивается в случае отказа. Однако следует помнить, что даже при использовании повтора оценивать следует только первый ответ, при этом общий процент правильных ответов придется пересчитывать вручную во избежание ошибки.

Во всех тестах на понимание («Дискриминация фонем», «Лексическое решение», «Наличие звука в слове») переключение на следующую пробу происходит автоматически в момент нажатия испытуемым кнопки с выбором ответа («Да» или «Нет»). Во всех тестах на порождение («Повторение псевдослов», «Первый звук в слове», «Количество звуков в слове», «Замена звука в псевдослове») переход к следующей пробе происходит в момент нажатия на кнопку «Продолжить» (в правом нижнем углу экрана), в этот же момент заканчивается аудиозапись ответа на текущую пробу и начинается аудиозапись ответа на следующую пробу. Во всех тестах на порождение нажимать кнопку переключения проб следует проводящему тестирование взрослому. Поручать эту задачу ребенку, проходящему тестирование, не следует, так как, во-первых, процесс слежения за переключением проб является лишней когнитивной нагрузкой, не предусмотренной тестом, а во-вторых, часть результатов (записей) могут оказаться утрачены (обрезаны), если ребенок нажмет кнопку переключения раньше, чем закончит произносить ответ.

После завершения каждого теста на экране появляется основной экран с двумя панелями: списком участников и списком тестов. Выбрав нужного участника, можно нажать на иконку в виде графика (в верхней части панели со списком тестов) и посмотреть итоговые результаты для каждого из пройденных тестов. Нажав на знак многоточия («...») напротив любого из пройденных тестов, можно посмотреть детальные данные по каждой пробе этого теста, при просмотре детальных данных тестов на порождение можно прослушать аудиозаписи каждого из ответов и разметить правильность ответов. Как было отмечено выше, общие итоговые результаты для тестов на понимание подсчитываются автоматически, а для тестов на порождение – только после разметки правильности ответов.

Материалы теста

1. Дискриминация фонем

1.1 Описание

В тесте на дискриминацию фонем предъявляются пары псевдослов, состоящих из трех звуков, и участник должен решить, одинаковые он слышит псевдослова или разные, нажимая кнопку «Да» или «Нет» на экране планшета. Псевдослова в каждой паре могут отличаться только первым звуком. Тест содержит 42 пары псевдослов, 36 пар со структурой SVC (например, «вом-фом, вом-вом»; половина пар совпадает, половина - различается) и 6 пар со структурой VCV (например, «ума-ома, аза-аза», половина пар совпадает, половина различается, первый слог всегда ударный).

Стимулы предъявляются в тесте в псевдослучайном порядке (так, чтобы стимулы, на которые нужно ответить «Да», и стимулы, на которые нужно ответить «Нет», не следовали бы все время один за другим). Всем испытуемым стимулы предъявляются в одной и той же последовательности.

1.2 Инструкция

Сейчас ты услышишь короткие выдуманные слова.

Слушай внимательно.

Диктор будет произносить по два слова за один раз.

Как только ты прослушаешь одну пару слов, нужно будет ответить, одинаковые это слова или разные.

Если одинаковые – коснись пальцем надписи «Да», если разные – коснись пальцем надписи «Нет».

Давай потренируемся.

[предъявляются тренировочные пробы] Начинаем.

[предъявляются экспериментальные пробы] Тест окончен. Спасибо за участие!

1.3 Пробы

Таблица 2. Список проб теста «Дискриминация фонем»

№ пробы	Стимул
1	ило-ыло
2	вом-фом
3	тоц-тоц
4	нир-лир
5	шош-щош
6	сат-сат
7	гок-гок
8	фом-пом
9	тиц-тиц
10	ума-ома
11	дит-дит
12	лар-ляр
13	лул-лул
14	чеж-чеж
15	тус-тус
16	хяк-кяк
17	веш-беш
18	дос-зос
19	ыка-ыка
20	гек-кек
21	вэш-вэш
22	лаф-наф
23	жык-жык
24	сол-цол
25	хин-хин
26	мыр-мыр
27	зуф-зуф
28	ава-ава
29	жап-шап
30	ина-ина
31	нап-нап
32	рюм-рюм
33	чим-щим
34	тап-цап
35	куп-хуп
36	пеф-пеф
37	сий-тий
38	пыр-пыр
39	аза-эза
40	гёф-гёф

41	кут-кют
42	пым-пим

1.4 Оценка ответов

Правильность ответов в тесте «Дискриминация фонем» оценивается автоматически, процент правильных ответов также подсчитывается автоматически.

2. Лексическое решение

2.1 Описание

В тесте «Лексическое решение» участник должен определить, является ли стимул, представленный на слух, словом или псевдословом. Стимулы содержат от трех до восьми звуков, от одного до трех слогов. Тест содержит 24 пробы, половина из которых – псевдослова. Все использованные в данном тесте реально существующие слова – достаточно высокой частотности (средняя частотность: 151,3 ipm; диапазон [80,1: 304,3]). Чтобы усилить фонологическую составляющую этого исходно не фонологического теста, псевдослова были образованы из реально существующих слов русского языка (также высокочастотных) путем замены, добавления или удаления одного звука. Это соответствует типам ошибок, характерных для детей с нарушениями чтения, отмеченным отечественными логопедами (Лалаева и Венедиктова 2001; Волкова 2007). Все псевдослова соответствуют фонотактическим правилам русского языка (например, «ферёвка» образованное от «верёвка», «пулица» – от «улица», «кадрат» – от «квадрат»). Такой способ образования псевдослов приводит к минимальным акустическим различиям между псевдословами и их реальными словесными аналогами.

Стимулы предъявляются в тесте в псевдослучайном порядке. Всем испытуемым стимулы предъявляются в одной и той же последовательности.

2.2 Инструкция

Сейчас диктор будет произносить слова и сочетания звуков, которые очень похожи на настоящие слова, но словами не являются.

Тебе нужно решить, является ли услышанное словом или нет.

Если ты услышишь настоящее слово, например, «корова», коснись пальцем надписи «Да».

Иногда слова будут бессмысленными, например «стуф».

В таких случаях коснись надписи «Нет».

Давай потренируемся.

[предъявляются тренировочные пробы] Начинаем.

[предъявляются экспериментальные пробы] Тест окончен. Спасибо за участие!

2.3 Пробы

Таблица 3. Список проб теста «Лексическое решение»

№ пробы	Стимул
1	нУс
2	прОл
3	лЕс
4	хЕб
5	сАд
6	чАй
7	вАч
8	цЕль
9	лОшадь
10	сОмце
11	слемьЯ
12	письмО
13	бАлец
14	звездА
15	спинА
16	камАн
17	порУдок
18	самолЁт
19	бутЬлка
20	втОлосы
21	нАбушка
22	телефИн
23	коридОр
24	картИна
<i>Примечание:</i> заглавными буквами выделены ударные гласные.	

2.4 Оценка ответов

Правильность ответов в тесте «Лексическое решение» оценивается автоматически, процент правильных ответов также подсчитывается автоматически.

3. Повторение псевдослов

3.1 Описание

В тесте «Повторение псевдослов» участник должен повторять псевдослова, представленные на слух. Тест содержит 24 пробы, каждая из которых содержит от одного до трех слогов.

Псевдослова получены из реально существующих слов русского языка путем изменения, добавления или удаления одного звука или перестановки двух смежных звуков. Такие изменения соответствуют ошибкам, которые отмечают отечественные логопеды в отношении русскоговорящих детей с нарушениями навыков чтения (Лалаева, Венедиктова, 2001; Волкова, 2007). Половина псевдослов была образована из слов высокой частотности (диапазон: 151,0–402,5), половина – из слов низкой частотности (диапазон: 11,7–44,7). Все стимулы соответствуют фонотактическим правилам русского языка (например, «нопата» образованное от «лопата», «джук» – от «жук», «тарик» – от «старик», «конмата» – от «комната»).

Стимулы предъявляются в тесте в порядке возрастания сложности, от односложных к состоящим их трёх слогов. Всем испытуемым стимулы предъявляются в одной и той же последовательности.

3.2 Инструкция

Ты услышишь сочетания звуков, которые очень похожи на настоящие слова, но словами не являются.

Повторяй их за диктором как можно точнее.

Диктор будет произносить каждое сочетание только один раз, поэтому слушай внимательно и повторяй за диктором.

Давай потренируемся.

[предъявляются тренировочные пробы] Начинаем.

[предъявляются экспериментальные пробы] Тест окончен. Спасибо за участие!

3.3 Пробы

Таблица 4. Список проб теста «Повторение псевдослов»

№ пробы	Стимул
1	внАч
2	мЕс
3	фтОл
4	бОл
5	джУк
6	зОк
7	вИгр
8	тЯз
9	сОлкце
10	пАрец
11	тарИк
12	сЕрмце
13	ховЁр
14	спОчка
15	кАпял
16	кадрАт
17	кОнмата
18	пУлица
19	картУна
20	гафЕта
21	ферЁвка
22	вожОна
23	картЮля
24	нопАта
<i>Примечание:</i> заглавными буквами выделены ударные гласные.	

3.4 Оценка ответов

В тесте «Повторение псевдослов» ответ засчитывается как верный только при произнесении всех звуков псевдослова верно и в нужном порядке. Во всех остальных случаях ответ засчитывается как неверный.

Для автоматического подсчета процента верных ответов по всем пробам данного теста необходимо разметить правильность ответов в программе (см. раздел «Инструкции по проведению обследования с помощью теста ЗАРЯ», стр. 11 данного руководства).

4. Наличие звука в слове

4.1 Описание

В тесте на обнаружение наличия звука в слове участник слышит звук, за которым следует слово, и должен нажать кнопку «Да», если звук присутствует в слове, и кнопку «Нет» в противном случае. Тест содержит 24 пробы, каждая из которых содержит от одного до трех слогов.

Половина стимулов содержит целевой звук, половина – нет. Положение целевого звука было сбалансировано: треть стимулов, содержащих целевой звук, содержит его в начале слова, треть – в середине, а еще треть – в конце слова (например, «м' ... мяч», «ш ... лошадь», «к ... подарок»).

Стимулы предъявляются в тесте в порядке возрастания сложности: сначала состоящие из одного слога, затем состоящие из двух слогов, в конце – состоящие из трёх слогов. Внутри каждого уровня сложности стимулы расположены в псевдослучайном порядке (так, чтобы стимулы, на которые нужно ответить «Да», и стимулы, на которые нужно ответить «Нет», чередовались бы не один за другим, а в псевдослучайном порядке). Всем испытуемым стимулы предъявляются в одной и той же последовательности.

4.2 Инструкция

Сейчас диктор произнесёт отдельный звук, а следом за ним слово.

Например, «д день» или «у облако».

Тебе нужно определить, есть ли названный звук в услышанном слове.

Если такой звук в слове есть, коснись пальцем надписи «Да», если такого звука в слове нет, коснись пальцем надписи «Нет».

Диктор будет произносить каждую пару «звук + слово» только один раз, поэтому слушай внимательно.

Давай потренируемся.

[предъявляются тренировочные пробы] Начинаем.

[предъявляются экспериментальные пробы] Тест окончен. Спасибо за участие!

4.3 Пробы

Таблица 5. Список проб теста «Наличие звука в слове»

№ пробы	Стимул
1	ч ... врач
2	г ... кит
3	з ... мост
4	м' ... мяч
5	т ... крот
6	б' ... печь
7	у ... стул
8	й ... хлеб
9	л' ... больной
10	о ... окно
11	щ ... живот
12	н ... карман
13	ш ... лошадь
14	н' ... корабль
15	о ... метла
16	ш ... ящик
17	г' ... гитара
18	т' ... дерево
19	з' ... зеркало
20	ы ... картина
21	л ... коридор
22	б ... колбаса
23	к ... подарок
24	в ... цыпленок

4.4 Оценка ответов

Правильность ответов в тесте «Наличие звука в слове» оценивается автоматически, процент правильных ответов также подсчитывается автоматически.

5. Первый звук в слове

5.1 Описание

В тесте на называние первого звука в слове участник слушает слово, произнесенное диктором, и сразу после этого должен произнести вслух первый звук услышанного слова («гитара» – [г'], «нос» – [н], «озеро» – [о]). Во время тренировочных проб необходимо убедиться, что участник произносит именно первый звук, а при необходимости – дать пояснения. Во время выполнения основных проб поправлять участника не следует.

Тест содержит 24 пробы, в каждой пробе по одному стимулу (слову), каждый стимул содержит от одного до трёх слогов. В четырех пробах начальные звуки – гласные; в 20-ти пробах начальные звуки – согласные, и среди них 10 согласных – мягкие (причем половина из них – глухие), 10 согласных – твёрдые (половина из них – глухие).

Стимулы предъявляются в тесте в порядке возрастания сложности: сначала состоящие из одного слога, затем состоящие из двух слогов, в конце – состоящие из трёх слогов. Всем испытуемым стимулы предъявляются в одной и той же последовательности.

5.2 Инструкция

Сейчас диктор будет произносить различные слова.

Например, «день» или «облако».

Тебе нужно услышать и понять, какой звук в слове был первым, и произнести его вслух.

Диктор будет произносить каждое слово только один раз, поэтому слушай внимательно.

Пожалуйста, произноси нужный звук четко и достаточно громко.

Давай потренируемся.

[предъявляются тренировочные пробы] Начинаем.

[предъявляются экспериментальные пробы] Тест окончен. Спасибо за участие!

5.3 Пробы

Таблица 6. Список проб теста «Первый звук в слове»

№ пробы	Стимул
1	бант
2	лев
3	кит
4	лес
5	чай
6	ключ
7	нос
8	хлеб
9	дворник
10	игла
11	живот
12	щётка
13	медведь
14	палец
15	сказка
16	письмо
17	улица
18	телефон
19	озеро
20	автобус
21	шоколад
22	зеркало
23	рубашка
24	гитара

5.4 Оценка ответов

В тесте «Первый звук в слове» при оценке результатов засчитываются как верные только ответы с правильно произнесённым одним нужным звуком. Во всех остальных случаях ответ засчитывается как неверный. Например, если мягкий звук воспроизводится как твердый (или наоборот), ответ засчитывается как неверный; если вместо звука произнесено название буквы или первый слог, ответ также засчитывается как неверный; если вместо одного первого звука произнесены два или несколько звуков, ответ также засчитывается как неверный.

Для автоматического подсчета процента верных ответов по всем пробам данного теста необходимо разметить правильность ответов в программе (см. раздел «Инструкции по проведению обследования с помощью теста ЗАРЯ», стр. 11 данного руководства).

6. Количество звуков в слове

6.1 Описание

В тесте «Количество звуков в слове» участник слышит слово и должен произнести вслух ответ на вопрос, сколько в этом слове звуков (например, «кит» – «три», «слон» – «четыре», «клетка» – «шесть», «пистолет» – «восемь»). Тест содержит 24 слова (от трех до восьми звуков, от одного до трех слогов), во всех словах количество звуков соответствует количеству букв.

Стимулы предъявляются в тесте в псевдослучайном порядке. Всем испытуемым стимулы предъявляются в одной и той же последовательности.

6.2 Инструкция

Сейчас диктор будет произносить различные слова.

Например, «день» или «облако».

Тебе нужно посчитать, сколько всего звуков в услышанном слове, и произнести ответ вслух.

Диктор будет произносить каждое слово только один раз, поэтому слушай внимательно.

Пожалуйста, произноси ответ четко и достаточно громко.

Давай потренируемся.

[предъявляются тренировочные пробы] Начинаем.

[предъявляются экспериментальные пробы] Тест окончен. Спасибо за участие!

6.3 Пробы

Таблица 7. Список проб теста «Количество звуков в слове»

№ пробы	Стимул
1	чай
2	хлеб
3	карандаш
4	кит
5	клетка
6	круг
7	кружка
8	лампочка
9	мяч
10	носок
11	палец
12	петух
13	пирожок
14	пистолет
15	рынок
16	сад
17	самолет
18	шоколад
19	слон
20	спичка
21	телефон
22	цветок
23	цыпленок
24	волк

6.4 Оценка ответов

В тесте «Количество звуков в слове» при оценке результатов как правильные ответы засчитываются все ответы, в которых названо верное количество звуков. В данном тесте не очень чёткое, но различимое произнесение правильной цифры, отражающей нужное количество звуков, ошибкой не считается. Если количество звуков названо неверно, ответ засчитывается как неверный. При единичной самокоррекции (если ребенок, например, оговорился или начал говорить неверный ответ, но остановил себя и сразу назвал верный ответ) ответ засчитывается как верный. При множественных исправлениях, «метаниях» и т.п. ответ засчитывается как неверный. При самокоррекции с верного на неверный ответ засчитывается как неверный.

Для автоматического подсчета процента верных ответов по всем пробам данного теста необходимо разметить правильность ответов в программе (см. раздел «Инструкции по проведению обследования с помощью теста ЗАРЯ», стр. 11 данного руководства).

7. Замена звука в псевдослове

7.1 Описание

В тесте «Замена звука в псевдослове» участник должен заменить определенный звук в предъявляемом на слух псевдослове другим заданным звуком. Например, инструкция звучит так: «Замени звук [в'] на [в]» и сопровождается псевдословом «мимивя». Участник должен ответить «мимива».

Тест содержит 24 пробы, каждая из которых состоит из одного, двух или трёх слогов. Целевой звук находится в начале псевдослова в односложных пробах, в середине псевдослова в двусложных пробах и в начале последнего слога в трехсложных пробах.

7.2 Инструкция

Сейчас тебе нужно будет заменять звуки в выдуманных словах.

Сначала диктор будет говорить, какой звук нужно заменить каким звуком.

А потом он будет называть слог или выдуманное слово, в котором нужно сделать эту замену.

Пожалуйста, слушай внимательно.

Постарайся называть ответ чётко и громко.

Давай потренируемся.

[предъявляются тренировочные пробы] Начинаем.

[предъявляются экспериментальные пробы] Тест окончен. Спасибо за участие!

7.3 Пробы

Таблица 8. Список проб теста «Замена звука в псевдослове»

№ пробы	Стимул
1	Замени звук «б» на «п» ... «ба»
2	Замени звук «т» на «д» ... «та»
3	Замени звук «к» на «к'» ... ка
4	Замени звук «в'» на «в» ... вя
5	Замени звук «а» на «о» ... ма
6	Замени звук «у» на «ы» ... зу
7	Замени звук «ж» на «р» ... жа
8	Замени звук «л» на «ш» ... ла
9	Замени звук «б» на «п» ... нуба
10	Замени звук «т» на «д» ... нута
11	Замени звук «к» на «к'» ... нука
12	Замени звук «в'» на «в» ... нувя
13	Замени звук «а» на «о» ... нума
14	Замени звук «у» на «ы» ... нузу
15	Замени звук «ж» на «р» ... нужа
16	Замени звук «л» на «ш» ... нула
17	Замени звук «б» на «п» ... мимиба
18	Замени звук «т» на «д» ... мимита
19	Замени звук «к» на «к'» ... мимика
20	Замени звук «в'» на «в» ... мимивя
21	Замени звук «а» на «о» ... мимима
22	Замени звук «у» на «ы» ... мимизу
23	Замени звук «ж» на «р» ... мимижа
24	Замени звук «л» на «ш» ... мимила

7.4 Оценка ответов

В тесте «Замена звука в псевдослове» только ответы со всеми звуками, произнесёнными внятно, правильно и в нужной последовательности, засчитываются как верные. Все остальные ответы засчитываются как неверные. Исключение – проба 14 («Замени звук «у» на «ы» ... нузу»). В этой пробе предусмотрена замена двух звуков. Данная проба может использоваться для обнаружения детей с очень высоко развитыми навыками фонологической обработки, у которых достаточно когнитивного ресурса, чтобы отследить изменение программы и заменить верно оба звука («нузу» – «нызы»). Среди протестированных типично развивающихся детей таких (правильно заменивших оба звука) оказалось около 3 процентов. В данной пробе как верный ответ засчитывается любой из трех вариантов ответа: «нызу», «нузы» или «нызы». Любой другой вариант засчитывается как неверный.

Для автоматического подсчета процента верных ответов по всем пробам данного теста необходимо разметить правильность ответов в программе (см. раздел «Инструкции по проведению обследования с помощью теста ЗАРЯ, стр. 11 данного руководства).

Стандартизация теста

Для выявления нормативных данных и определения контрольных уровней (уровней отсечки) батарея тестов ЗАРЯ была стандартизирована в группе 126 типично развивающихся нормально осваивающих чтение детей, без выявленных неврологических и/или психиатрических заболеваний. В стандартизации приняли участие дети возрастного диапазона 7–11 лет, все учащиеся государственных школ, ученики с 1–4 классов начальной школы. Для всех участников русский язык является родным.

Для валидации батареи и определения наиболее чувствительных тестов было проведено дополнительно исследование с участием 60 детей с клинически диагностированной дислексией, но без выявленных сопутствующих неврологических и/или психиатрических заболеваний. В этой части исследования также принимали участие дети носители русского языка, возрастного диапазона 7–11 лет, учащиеся 1–4 классов (начальная школа).

Рекрутинг детей для участия в исследовании проводился в образовательных и клинических учреждениях-партнерах Центра языка и мозга НИУ ВШЭ. Родителями или законными представителями детей были подписаны письменные формы информированного согласия; дети также давали устное согласие до включения их в исследование. Исследование было одобрено Комиссией по внутриуниверситетским опросам и этической оценке эмпирических исследовательских проектов Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (Россия, Москва).

Нормативные данные и интерпретация результатов

В *Таблице 9* приведены нормативные данные для каждого из семи тестов батареи ЗАРЯ для каждого из классов начальной школы. В таблице указаны средние значения для каждого из тестов, стандартные отклонения (SD), диагностические уровни отсечки (цифра в графе «Уровень отсечки 5-перцентиль» для каждого из тестов отражает, что 95 процентов детей из группы нормы выполнили задания конкретного теста выше данного уровня) и три уровня отсечки с использованием стандартного отклонения: уровень «Риск», рассчитанный как «среднее значение минус одно стандартное отклонение»; уровень «Дефицит», рассчитанный как «среднее значение минус полтора стандартных отклонения»; уровень «Тяжелый дефицит», рассчитанный как «среднее значение минус два стандартных отклонения».

При использовании батареи ЗАРЯ в диагностических целях (определение наличия/отсутствия фонологического дефицита) следует использовать уровни отсечки, указанные в столбце «Уровень отсечки 5-перцентиль». Результат выше этой отсечки рассматривается как норма, результат равный данному уровню или ниже – рассматривается как нарушение. Наиболее дискриминативными тестами для выявления фонологического дефицита у детей с дислексией являются тесты «Первый звук в слове» (строго при использовании системы оценки ответов, описанной в данном руководстве) и «Замена звука в псевдослове». Однако, учитывая высокую индивидуальную вариативность, для надёжной диагностики рекомендуется использование полного набора тестов батареи ЗАРЯ.

При планировании индивидуальной программы развития фонологических навыков можно дополнительно ориентироваться на три уровня отсечки («Риск», «Дефицит» и «Тяжелый дефицит»), рассчитанных с использованием стандартного отклонения. При наличии нарушений для оценки локуса дефицита следует использовать анализ результатов (успешных и менее успешных) конкретного ребёнка в разных тестах батареи ЗАРЯ и сравнение вовлеченных процессов, необходимых для успешного выполнения каждого из тестов (см. *Таблицу 1*).

Таблица 9. Нормативные данные для батареи тестов ЗАРЯ для каждого из классов начальной школы

Класс	Тест	Среднее	SD	Уровень отсечки 5-процентиль	Риск (Среднее - 1 SD)	Дефицит (Среднее - 1.5 SD)	Тяжелый дефицит (Среднее - 2 SD)
1	Дискриминация фонем	0.954	0.034	0.9	0.92	0.903	0.886
1	Лексическое решение	0.943	0.047	0.87	0.896	0.873	0.849
1	Повторение псевдослов	0.872	0.098	0.75	0.775	0.726	0.677
1	Наличие звука в слове	0.88	0.108	0.69	0.772	0.718	0.664
1	Первый звук в слове	0.865	0.151	0.58	0.714	0.639	0.564
1	Количество звуков в слове	0.732	0.265	0.205	0.467	0.335	0.202
1	Замена звука в псевдослове	0.668	0.307	0.17	0.361	0.207	0.054
1	Фонологический индекс (среднее по 7 тестам)	0.845	0.103	0.656	0.742	0.69	0.639
2	Дискриминация фонем	0.958	0.039	0.88	0.919	0.9	0.88
2	Лексическое решение	0.948	0.036	0.88	0.911	0.893	0.875
2	Повторение псевдослов	0.867	0.063	0.782	0.804	0.772	0.74
2	Наличие звука в слове	0.886	0.108	0.694	0.778	0.724	0.669
2	Первый звук в слове	0.865	0.108	0.67	0.757	0.703	0.649
2	Количество звуков в слове	0.862	0.111	0.676	0.751	0.695	0.639
2	Замена звука в псевдослове	0.783	0.223	0.274	0.56	0.448	0.336
2	Фонологический индекс (среднее по 7 тестам)	0.881	0.056	0.781	0.825	0.797	0.769
3	Дискриминация фонем	0.965	0.033	0.912	0.932	0.915	0.898
3	Лексическое решение	0.967	0.029	0.918	0.937	0.923	0.908
3	Повторение псевдослов	0.888	0.083	0.75	0.806	0.764	0.723

3	Наличие звука в слове	0.892	0.149	0.556	0.743	0.668	0.594
3	Первый звук в слове	0.93	0.056	0.83	0.874	0.846	0.818
3	Количество звуков в слове	0.926	0.063	0.806	0.863	0.831	0.8
3	Замена звука в псевдослове	0.907	0.109	0.686	0.798	0.744	0.689
3	Фонологический индекс (среднее по 7 тестам)	0.925	0.04	0.852	0.885	0.865	0.845

4	Дискриминация фонем	0.972	0.024	0.93	0.948	0.935	0.923
4	Лексическое решение	0.958	0.035	0.91	0.923	0.906	0.889
4	Повторение псевдослов	0.894	0.055	0.83	0.839	0.811	0.783
4	Наличие звука в слове	0.946	0.086	0.778	0.86	0.817	0.774
4	Первый звук в слове	0.9	0.117	0.664	0.783	0.725	0.666
4	Количество звуков в слове	0.872	0.143	0.576	0.729	0.658	0.587
4	Замена звука в псевдослове	0.913	0.072	0.79	0.842	0.806	0.77
4	Фонологический индекс (среднее по 7 тестам)	0.922	0.047	0.829	0.875	0.852	0.828

Надёжность теста

Оценка надёжности

Мы оценили ретестовую надёжность для всех семи фонологических тестов и межэкспертную надёжность для четырех фонологических тестов на порождение, так как в тестах на понимание правильность ответов участников регистрировалась автоматически (а не экспертом) и поэтому для них проверка межэкспертной надёжности не требуется. Статистический анализ ретестовой надёжности и межэкспертной надёжности проводился с использованием пакета *psych* для R (Revelle 2020). Поскольку данные не имели нормального распределения, использовались непараметрические тесты.

Для оценки ретестовой надёжности мы провели тестирование 17 детей дважды, с интервалом между тестированиями 3-4 недели. Результаты теста Уилкоксона не показали значимой разницы между ответами участников в первый и второй моменты тестирования. Полученные результаты (см. *Таблицу 10*) свидетельствуют о высокой ретестовой надёжности каждого из семи фонологических тестов.

Для измерения межэкспертной надёжности мы рассчитали коэффициенты корреляции Спирмена для оценок правильности ответов 20 участников, сделанных двумя разными экспертами. Результаты статистического анализа (см. *Таблицу 11*) показали, что оценки двух экспертов были в высокой степени согласованы (совпадали), что свидетельствует о надёжности системы подсчета баллов.

Ретестовая надёжность

Таблица 10. Ретестовая надёжность

Фонологический тест	Средний балл при первом тестировании	Средний балл при повторном тестировании	V-value	p-value
Дискриминация фонем	0.97	0.97	15	0.72
Лексическое решение	0.93	0.96	3	0.07
Повторение псевдослов	0.91	0.90	39	0.26
Наличие звука в слове	0.94	0.94	28.5	0.51
Первый звук в слове	0.87	0.89	8	0.10
Количество звуков в слове	0.84	0.83	56.5	0.46
Замена звука в псевдослове	0.86	0.89	11	0.10

Межэкспертная надежность

Таблица 11. Межэкспертная надёжность

Фонологический тест	Оценка эксперта 1 (средняя)	Оценка эксперта 2 (средняя)	Коэффициент корреляции rs	95% CI
Повторение псевдослов	0.87	0.86	0.96**	[0.89, 0.98]
Первый звук в слове	0.88	0.87	0.98**	[0.95, 0.99]
Количество звуков в слове	0.92	0.92	0.99**	[0.98, 1.00]
Замена звука в псевдослове	0.91	0.90	0.98**	[0.94, 0.99]

Примечание: 95% CI = confidence interval для каждого значения корреляции,
* $p < .05$. ** $p < .01$.

Благодарности

Мы благодарим всех принимавших участие в тестировании детей и их родителей за доверие и помощь в проведении исследования!

Мы также благодарны за помощь, оказанную Л. А. Пушкаревой и Е. И. Ларионовой (психолог и директор школы № 556 Южного округа г. Москвы, Россия), А. В. Корниловым (руководитель подразделения 968 школы № 1236 имени С. В. Милашенкова, Москва, Россия), Н. С. Воловик и М. А. Сукиасяном (помощник директора и директор общеобразовательной школы «Поколение», Волгоград, Россия), а также Р. А. Череминим (главный врач Центра патологии речи и нейрореабилитации, Москва, Россия).

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 17-29-09122.

Список литературы

- Акинина Ю.С., Искра Е.В., Иванова М.В., Грабовская М.А., Исаев Д.Ю., Коркина И.Д., Малютина С.А., Сергеева Н.Ю.* Библиотека стимулов «Существительное и объект»: нормирование психолингвистических параметров. // В кн.: Шестая международная конференция по когнитивной науке: Тезисы докладов. Калининград, с. 112-114, 2014.
- Ахутина, Т. В., Корнеев, А. А., Матвеева, Е. Ю., Романова, А. А., Агрис, А. Р., Полонская, Н. Н., Пылаева, Н. М., Воронова, М. Н., Максименко, М. Ю., Яблокова, Л. В., Меликян, З. А., Кузева, О.В.* Методы нейропсихологического обследования детей 6–9 лет. // Коллективная монография под общей редакцией Ахутиной, Т. В. М.: В. Секачев, 2016.
- Волкова, Л. С., Шаховская, С. Н.* Логопедия. Учебник для студентов дефектологических факультетов пед. вузов // Под ред. Волковой, Л. С., Шаховской, С. Н. М.: Владос, 1998.
- Лалаева, Р. И.* Нарушения чтения и пути их коррекции у младших школьников. Учебное пособие. СПб.: Издательство «Союз», 2002. 224 с.
- Лалаева Р.И., Бенедиктова Л.В.* Нарушение чтения и письма у младших школьников: диагностика и коррекция. СПб: Союз, 2010.
- Семенович, А. В.* Введение в нейропсихологию детского возраста. М.: Генезис, 2008.
- Akinina Y., Maljutina S., Ivanova M., Iskra E., Mannova E., Dragoy O.* Russian normative data for 375 action pictures and verbs. *Behavior Research Methods*, 47(3), 2015. P. 691–707.
- Berninger, V. W., Thalberg, S. P., DeBruyn, I., & Smith, R.* Preventing reading disabilities by assessing and remediating phonemic skills. *School Psychology Review*, 16(4), 1987. P. 554–565.
- Bérubé D., Bernhardt, B. M., & Stemberger, J. P.* A test of French phonology: Construction and use. *Canadian Journal of Speech-Language Pathology and Audiology*, 39(1), 2015. P. 62-101.
- Del Campo, R., Buchanan, W. R., Abbott, R. D., & Berninger, V. W.* Levels of phonology related to reading and writing in middle childhood. *Reading and Writing*, 28(2), 2015. P. 183–198. <https://doi.org/10.1007/s11145-014-9520-5>.
- Hogan, T. P., Catts, H. W., & Little, T. D.* The relationship between phonological awareness and reading: Implications for the assessment of phonological awareness. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 36(4), 2005. P. 285–293. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2005/029\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2005/029)).
- Ivanova, M. V., & Hallowell, B.* A tutorial on aphasia test development in any language: Key substantive and psychometric considerations. *Aphasiology*, 27(8), 2013. P. 891–920. doi:10.1080/02687038.2013.805728.
- Keith R. W.* SCAN-3 for Children. Tests for Auditory Processing Disorders. Manual. 2nd Edn., San Antonio, TX: Pearson, Inc., 2009.
- Khan, L., Lewis, N.* Khan-Lewis Phonological Analysis. American Guidance Services. Circle Pines, MN, 1986.
- Lavesson, A., Lövdén, M., & Hansson, K.* Development of a language screening instrument for Swedish 4-year-olds. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 53(3), 2018. P. 605–614. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12374>.
- Ramus F., Marshall C. R., Rosen S., van der Lely H. K. J.* Phonological deficits in specific language impairment and developmental dyslexia: towards a multidimensional model // *Brain*. Vol. 136, 2013. P. 630–645.

Revelle, W. An introduction to psychometric theory with applications in R. Springer, 2020.
<https://personality-project.org/r/book/>

Wagner, R. K. & Torgesen, J. K. The nature of phonological processing and its casual role in the acquisition of reading skills. *Psychological Bulletin*, 101, 1987. P. 192–212.
<https://doi.org/10.1037/0033-2909.101.2.192>.

Wagner R. K., Torgesen J. K., Rashotte C. A., Pearson N. A. Comprehensive Test of Phonological Processing–2nd ed. (CTOPP-2). Austin, TX: Pro-Ed, 2013.

Приложения

Приложение 1. Стимульный материал теста «Дискриминация фонем»

№ стимула	Псевдослово 1	Псевдослово 2	Условие (различие есть – 1 / различия нет – 0)	Тип стимула
1	ило	было	1	VCV, различные
2	вом	фом	1	CVC, различные
3	тоц	тоц	0	CVC, одинаковые
4	нир	лир	1	CVC, различные
5	шош	щош	1	CVC, различные
6	сат	сат	0	CVC, одинаковые
7	гок	гок	0	CVC, одинаковые
8	фом	пом	1	CVC, различные
9	тиц	тиц	0	CVC, одинаковые
10	ума	ома	1	VCV, различные
11	дит	дит	0	CVC, одинаковые
12	лар	ляр	1	CVC, различные
13	лул	лул	0	CVC, одинаковые
14	чеж	чеж	0	CVC, одинаковые
15	тус	тус	0	CVC, одинаковые
16	хяк	кяк	1	CVC, различные
17	веш	беш	1	CVC, различные
18	дос	зос	1	CVC, различные
19	ыка	ыка	0	VCV, одинаковые
20	гек	кек	1	CVC, различные
21	вэш	вэш	0	CVC, одинаковые
22	лаф	наф	1	CVC, различные
23	жык	жык	0	CVC, одинаковые
24	сол	цол	1	CVC, различные
25	хин	хин	0	CVC, одинаковые
26	мыр	мыр	0	CVC, одинаковые
27	зуф	зуф	0	CVC, одинаковые
28	ава	ава	0	VCV, одинаковые
29	жап	шап	1	CVC, различные
30	ина	ина	0	VCV, одинаковые
31	нап	нап	0	CVC, одинаковые
32	рюм	рюм	0	CVC, одинаковые
33	чим	щим	1	CVC, различные
34	тап	цап	1	CVC, различные
35	куп	хуп	1	CVC, различные
36	пеф	пеф	0	CVC, одинаковые
37	сий	тий	1	CVC, различные

38	пыр	пыр	0	CVC, одинаковые
39	аза	эза	1	VCV, различные
40	гёф	гёф	0	CVC, одинаковые
41	кут	кют	1	CVC, различные
42	пым	пим	1	CVC, различные

Примечание: CVC означает слоговую структуру «согласный-гласный-согласный», VCV – слоговую структуру «гласный-согласный-гласный».

Приложение 2. Стимульный материал теста «Лексическое решение»

№ стимула	Стимул	Способ образования (для псевдослов)	Возраст усвоения (1,08–1,64)	Частотность (75,4–337,8)	Слово/ Псевдослово	Количество артикуляторных переключений	Количество слогов
1	нУс (нос)	замена гласного	1,08	138,80	псевдослово	1	1
2	лЕс	–	1,24	211,50	слово	1	1
3	прОл (пол)	вставка согласного	1,28	181,90	псевдослово	1	1
4	чАй	–	1,31	106,80	слово	1	1
5	хЕб (хлеб)	пропуск согласного	1,12	107,40	псевдослово	1	1
6	сАд	–	1,37	135,80	слово	1	1
7	вАч (врач)	пропуск согласного	1,49	173,10	псевдослово	1	1
8	цепь	–	1,14	92,40	слово	1	1
9	сОмце (солнце)	замена согласного	1,18	165,20	псевдослово	2	2
10	лОшадь	–	1,2	80,90	слово	2	2
11	слемьЯ (семья)	вставка согласного	1,64	276,60	псевдослово	2	2
12	письмО	–	1,78	304,30	слово	2	2
13	бАлец (палец)	замена согласного	1,13	219,10	псевдослово	2	2
14	звездА	–	1,54	122,70	слово	2	2
15	камАн (карман)	пропуск согласного	1,47	120,50	псевдослово	2	2
16	спинА	–	1,34	183,10	слово	2	2
17	порУдок (порядок)	замена гласного	1,26	75,40	псевдослово	3	3
18	самолёт	–	1,45	166,10	слово	3	3
19	втОлосы (волосы)	вставка согласного	1,23	141,80	псевдослово	3	3
20	бутьЛка	–	1,54	117,10	слово	3	3
21	нАбушка (бабушка)	замена согласного	1,05	101,80	псевдослово	3	3

22	коридОр	–	1,54	110,80	слово	3	3
23	телефИн (телефон)	замена гласного	1,56	167,80	псевдослово	3	3
24	картИна	–	1,58	183,90	слово	3	3

Примечания:

1. Значение в графе «Возраст усвоения» является параметром, рассчитанным авторами базы стимулов (подробнее про способ определения возраста усвоения см. Акинина и др., 2014). Значение этого параметра ниже «2» означает, что данные исходные слова усваиваются детьми до 6 лет.
2. В графе «Стимул» заглавными буквами выделены ударные гласные в озвученных стимулах. Здесь же для псевдослов в скобках указаны слова, из которых данные псевдослова были образованы.

Приложение 3. Стимульный материал теста «Повторение псевдослов»

№ стимула	Стимул	Возраст усвоения исходных слов (1,05-1,81)	Частотность исходных слов	Тип частотности исходных слов (высокая: 151,0–402,5, низкая: 11,7–44,7)	Длина в слогах	Количество артикуляторных переключений	Стечение согласных
1	внАч (врач)	1,49	173,10	высокая	1	2	есть
2	мЕс (лес)	1,24	211,50	высокая	1	1	нет
3	фтОл (стол)	1,05	402,50	высокая	1	2	есть
4	бОл (пол)	1,28	181,90	высокая	1	1	нет
5	джУк (жук)	1,26	11,70	низкая	1	2	есть
6	зОк (сок)	1,44	35,80	низкая	1	1	нет
7	вИгр (тигр)	1,33	15,20	низкая	1	2	есть
8	тЯз (таз)	1,57	13,40	низкая	1	1	нет
9	сОлке (солнце)	1,18	165,20	высокая	2	3	есть
10	пАрец (палец)	1,13	219,10	высокая	2	2	нет
11	тарИк (старик)	1,81	151,00	высокая	2	2	нет
12	сЕрмце (сердце)	1,76	245,10	высокая	2	3	есть
13	ховЁр (ковёр)	1,43	29,50	низкая	2	2	нет
14	спОчка (спичка)	1,4	20,30	низкая	2	3	есть
15	кАпял (капля)	1,66	44,70	низкая	2	2	нет
16	кадрАт (квадрат)	1,65	16,90	низкая	2	3	есть

17	кОнмата (комната)	1,23	310,70	высокая	3	3	есть
18	пУлица (улица)	1,33	337,80	высокая	3	2	нет
19	картУна (картина)	1,58	183,90	высокая	3	3	есть
20	гафЕта (газета)	1,72	237,50	высокая	3	2	нет
21	ферЁвка (веревка)	1,6	31,80	низкая	3	3	есть
22	вожОна (ворона)	1,29	12,60	низкая	3	2	нет
23	картЮля (кастрюля)	1,48	15,90	низкая	3	3	есть
24	нопАта (лопата)	1,45	19,50	низкая	3	2	нет
<p><i>Примечание:</i> значение в графе «Возраст усвоения» является параметром, рассчитанным авторами базы стимулов (подробнее про способ определения возраста усвоения см. Акинина и др., 2014). Значение этого параметра ниже «2» означает, что данные исходные слова усваиваются детьми до 6 лет.</p>							

Приложение 4. Стимульный материал теста «Наличие звука в слове»

№ стимула	Слово	Целевой звук	Возраст усвоения	Частотность	Тип частотности	Длина в слогах	Кол-во артикуляторных переключений	Тип целевого звука (в слове)	Место целевого звука в слове
1	врач	ч (ч)	1,49	173,10	высокая	1	2	нёбно-зубной, мягкий, глухой	конец
2	кит	г (к')	1,69	10,70	низкая	1	1	заднеязычный, мягкий, глухой	начало
3	крот	т (т)	1,97	6,00	низкая	1	2	зубной, твёрдый, глухой	конец
4	мост	з (с)	1,67	65,40	средняя	1	1	зубной, твёрдый, глухой	середина
5	мяч	м' (м')	1,12	26,40	низкая	1	1	губно-губной, мягкий, звонкий	начало
6	печь	б' (п')	1,61	32,60	низкая	1	1	губно-губной, мягкий, глухой	начало
7	стул	у (у)	1,17	87,60	средняя	1	1	гласный	середина
8	хлеб	й (х)	1,13	107,40	высокая	1	2	заднеязычный, твёрдый, глухой	начало
9	больной	л' (л')	1,53	93,40	средняя	2	1	зубной, мягкий, звонкий	середина

10	живот	щ (ж)	1,17	65,60	средняя	2	2	нёбно-зубной, твёрдый, звонкий	начало
11	карман	н (н)	1,47	120,50	высокая	2	3	зубной, твёрдый, звонкий	конец
12	корабль	н' (л')	1,69	112,50	высокая	2	3	зубной, мягкий, звонкий	конец
13	лошадь	ш (ш)	1,2	80,90	средняя	2	2	нёбно-зубной, твёрдый, глухой	середина
14	метла	о (а)	1,73	6,70	низкая	2	2	гласный	конец
15	окно	о (о)	1,18	280,80	высокая	2	1	гласный	конец
16	ящик	ш (щ)	1,71	75,40	средняя	2	1	нёбно-зубной, мягкий, глухой	середина
17	гитара	г' (г')	1,98	22,20	низкая	3	2	заднеязычный, мягкий, звонкий	начало
18	дерево	т' (д')	1,1	171,90	высокая	3	2	зубной, мягкий, звонкий	начало
19	зеркало	з' (з')	1,33	70,50	средняя	3	3	зубной, мягкий, звонкий	начало
20	картина	ы (и)	1,58	183,90	высокая	3	3	гласный	середина

21	колбаса	б (б)	1,41	28,00	низкая	3	3	губной, твёрдый, звонкий	середина
22	коридор	л (р)	1,54	110,80	высокая	3	3	нёбно-зубной, твёрдый, звонкий	конец
23	подарок	к (к)	1,26	75,40	средняя	3	3	заднеязычный, твёрдый, глухой	конец
24	цыпленок	в (п)	1,39	6,80	низкая	3	3	Губно-губной, твёрдый, глухой	середина

Примечание:

1. Значение в графе «Возраст усвоения» является параметром, рассчитанным авторами базы стимулов (подробнее про способ определения возраста усвоения см. Акинина и др., 2014). Значение этого параметра ниже «2» означает, что данные исходные слова усваиваются детьми до 6 лет.
2. В графе «Целевой звук» указан звук, произносимый диктором перед словом (в половине проб он совпадает с целевым звуком в слове), а в скобках – звук, который присутствует в слове (и может быть спутан со звуком, произносимым диктором). В графе «Тип целевого звука (в слове)» характеристики целевого звука указаны именно для присутствующего в слове звука (а не для того, который произносится диктором перед словом в случае, если эти звуки не совпадают).

Приложение 5. Стимульный материал теста «Первый звук в слове»

№ стимула	Слово	Первый звук	Возраст усвоения (1,07-1,99)	Частотность	Тип частоты	Длина в слогах	Количество артикуляторных переключений	Тип первого звука
1	бант	б	1,45	5,20	низкая	1	2	губно-губной, твердый, звонкий
2	лев	л'	1,2	64,30	средняя	1	1	зубной, мягкий, звонкий
3	кит	к'	1,69	10,70	низкая	1	1	заднеязычный, мягкий, глухой
4	лес	л'	1,24	211,50	высокая	1	1	зубной, мягкий, звонкий
5	чай	ч'	1,31	106,80	высокая	1	1	нёбно-зубной, мягкий, глухой
6	ключ	к	1,49	78,00	средняя	1	2	заднеязычный, твёрдый, глухой
7	нос	н	1,08	138,80	высокая	1	1	зубной, твёрдый, звонкий
8	хлеб	х	1,12	107,40	высокая	1	2	заднеязычный, твёрдый, глухой
9	дворник	д	1,99	13,20	низкая	2	3	зубной, твёрдый, звонкий

10	игла	и	1,80	14,30	низкая	2	1	гласный
11	живот	ж	1,17	65,60	средняя	2	2	нёбно-зубной, твёрдый, звонкий
12	щетка	щ'	1,52	9,90	низкая	2	2	нёбно-зубной, мягкий, глухой
13	медведь	м'	1,18	33,40	низкая	2	3	губно-губной, мягкий, звонкий
14	палец	п	1,13	219,10	высокая	2	2	губно-губной, твёрдый, глухой
15	сказка	с	1,07	54,70	средняя	2	3	зубной, твёрдый, глухой
16	письмо	п'	1,78	304,30	высокая	2	2	губно-губной, мягкий, глухой
17	улица	у	1,33	337,80	высокая	3	1	гласный
18	телефон	т'	1,56	167,80	высокая	3	3	зубной, мягкий, глухой
19	озеро	о	1,75	54,90	средняя	3	1	гласный
20	автобус	а	1,43	64,80	средняя	3	3	гласный

21	шоколад	ш	1,45	10,90	низкая	3	3	нёбно-зубной, твёрдый, глухой
22	зеркало	з'	1,33	70,50	средняя	3	3	зубной, мягкий, звонкий
23	рубашка	р	1,60	45,90	средняя	3	3	нёбно-зубной, твёрдый, звонкий
24	гитара	г'	1,98	22,20	низкая	3	2	задняяязычный, мягкий, звонкий
<p><i>Примечание:</i> значение в графе «Возраст усвоения» является параметром, рассчитанным авторами базы стимулов (подробнее про способ определения возраста усвоения см. Акинина и др., 2014). Значение этого параметра ниже «2» означает, что данные исходные слова усваиваются детьми до 6 лет.</p>								

Приложение 6. Стимульный материал теста «Количество звуков в слове»

№ стимула	Слово	Количество звуков	Возраст усвоения	Частотность	Тип частотности	Длина в слогах	Количество артикуляторных переключений	Стечение согласных
1	кит	3	1,69	10,70	низкая	1	1	нет
2	мяч	3	1,12	26,40	низкая	1	1	нет
3	чай	3	1,31	106,80	высокая	1	1	нет
4	сад	3	1,37	135,80	высокая	1	1	нет
5	слон	4	1,21	23,80	низкая	1	2	есть
6	волк	4	1,2	36,10	низкая	1	2	есть
7	хлеб	4	1,13	107,40	высокая	1	2	есть
8	круг	4	1,42	157,40	высокая	1	2	есть
9	носок	5	1,22	25,20	низкая	2	2	нет
10	петух	5	1,27	16,00	низкая	2	2	нет
11	палец	5	1,13	219,10	высокая	2	2	нет
12	рынок	5	1,98	283,30	высокая	2	2	нет
13	кружка	6	1,35	26,40	низкая	2	3	есть
14	спичка	6	1,4	20,30	низкая	2	3	есть
15	цветок	6	1,16	92,40	высокая	2	3	есть
16	клетка	6	1,93	109,60	высокая	2	3	есть
17	шоколад	7	1,45	10,90	низкая	3	3	нет
18	пирожок	7	1,46	12,10	низкая	3	3	нет
19	самолет	7	1,45	166,10	высокая	3	3	нет
20	телефон	7	1,56	167,80	высокая	3	3	нет
21	цыпленок	8	1,39	6,80	низкая	3	3	есть
22	лампочка	8	1,5	21,70	низкая	3	3	есть
23	карандаш	8	1,38	46,60	высокая	3	3	есть
24	пистолет	8	1,99	59,40	высокая	3	3	есть

Примечание: Значение в графе «Возраст усвоения» является параметром, рассчитанным авторами базы стимулов (подробнее про способ определения возраста усвоения см. Акинина и др., 2014). Значение этого параметра ниже «2» означает, что данные исходные слова усваиваются детьми до 6 лет.

Приложение 7. Стимульный материал теста «Замена звука в псевдослове»

№ стимула	Стимул	Замена звуков	Целевое псевдослово	Длина в слогах	Тип замены
1	ба	б - п	па	1	глухой на звонкий
2	та	т - д	да	1	звонкий на глухой
3	ка	к - к'	кя	1	твёрдый на мягкий
4	вя	в' - в	ва	1	мягкий на твёрдый
5	ма	а - о	мо	1	гласный на другой гласный
6	зу	у - ы	зы	1	гласный на другой гласный
7	жа	ж - р	ра	1	шипящий звонкий на сонорный
8	ла	л - ш	ша	1	сонорный на шипящий глухой
9	ну-ба	б - п	ну-па	2	глухой на звонкий
10	ну-та	т - д	ну-да	2	звонкий на глухой
11	ну-ка	к - к'	ну-кя	2	твёрдый на мягкий
12	ну-вя	в' - в	ну-ва	2	мягкий на твёрдый
13	ну-ма	а - о	ну-мо	2	гласный на другой гласный
14	ну-зу	у - ы	ну-зы	2	гласный на другой гласный
15	ну-жа	ж - р	ну-ра	2	шипящий звонкий на сонорный
16	ну-ла	л - ш	ну-ша	2	сонорный на шипящий глухой
17	ми-ми-ба	б - п	ми-ми-па	3	глухой на звонкий
18	ми-ми-та	т - д	ми-ми-да	3	звонкий на глухой
19	ми-ми-ка	к - к'	ми-ми-кя	3	твёрдый на мягкий
20	ми-ми-вя	в' - в	ми-ми-ва	3	мягкий на твёрдый
21	ми-ми-ма	а - о	ми-ми-мо	3	гласный на другой гласный
22	ми-ми-зу	у - ы	ми-ми-зы	3	гласный на другой гласный
23	ми-ми-жа	ж - р	ми-ми-ра	3	шипящий звонкий на сонорный
24	ми-ми-ла	л - ш	ми-ми-ша	3	сонорный на шипящий глухой